

# **Das Schädel-Hirn-Trauma im Kindesalter**

**Eine Klinisch-Epidemiologische Untersuchung  
in München**

**Eva Maria Berglar**

**1974**



Aus dem Max-Planck-Institut für Psychiatrie, München  
Direktor: Prof. Dr. D. Ploog

DAS SCHÄDEL-HIRN-TRAUMA IM KINDESALTER  
EINE KLINISCH-EPIDEMIOLOGISCHE UNTERSUCHUNG  
IN MÜNCHEN

Inaugural-Dissertation  
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin  
an der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt durch

Eva Maria Berglar

aus

Iserlohn

1979

Mit Genehmigung des FB Medizin der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. med. J. Martinus

Mitberichterstatter: Prof. Dr. med. W.C.Hecker

Dekan: Prof. Dr. med. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 24.4.1979



Herrn Prof. Dr. J. Martinus danke ich  
für die Überlassung des Themas sowie  
für wertvolle Anregungen bei der Durch-  
führung und Auswertung der Untersuchung.



Digitized by the Internet Archive  
in 2026

[https://archive.org/details/IA41551927\\_0009](https://archive.org/details/IA41551927_0009)

# INHALTSVERZEICHNIS

|                                                       | Seite |
|-------------------------------------------------------|-------|
| 1. EINLEITUNG                                         | 1     |
| 2. LITERATUROBERSICHT                                 | 3     |
| 2.1 Bedeutung des Schädel-Hirn-Traumas im Kindesalter | 3     |
| 2.1.1 Prognose quo ad vitam                           | 4     |
| 2.1.2 Prognose quo ad sanationem                      | 4     |
| 2.1.2.1 Neurologische Dauerschäden                    | 4     |
| 2.1.2.2 Posttraumatische Epilepsie                    | 5     |
| 2.1.2.3 Psychische Defektsyndrome                     | 6     |
| 2.1.2.4 Intelligenzminderung                          | 10    |
| 3. EIGENE UNTERSUCHUNG                                |       |
| Material und Methodik                                 | 12    |
| 3.1 Ausgangsmaterial                                  | 12    |
| 3.2 Gruppierung des Krankenguts                       | 13    |
| 3.3 Festlegung der Terminologie                       | 14    |
| 3.4 Untersuchungsmethodik                             | 15    |
| 4. DARSTELLUNG DER ERGEBNISSE                         | 16    |
| 4.1 Ursachen und Häufigkeit des Schädel-Hirn-Traumas  | 16    |
| 4.1.1 Altersverteilung                                | 16    |
| 4.1.2 Unfallarten                                     | 18    |
| 4.1.2.1 Stürze                                        | 19    |
| 4.1.2.2 Verkehrsunfälle                               | 19    |
| 4.1.2.3 Sonstige Unfallmechanismen                    | 24    |
| 4.1.3 Prätraumatische Belastungsfaktoren              | 24    |

|          |                                                                                                                                |    |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.2      | Art und Dauer der Initialsymptome nach schweren und mittelschweren Schädel-Hirn-Traumen                                        | 25 |
| 4.2.1    | Schwere SHT mit letalem Ausgang                                                                                                | 25 |
| 4.2.1.1  | Verlauf                                                                                                                        | 25 |
| 4.2.1.2  | Verletzungen des knöchernen Schädels                                                                                           | 25 |
| 4.2.1.3  | Zusatzverletzungen                                                                                                             | 26 |
| 4.2.1.4  | Todesursachen                                                                                                                  | 26 |
| 4.2.2    | Mittelschwere SHT (Gruppe I und II) und schwere SHT mit nicht letalem Ausgang (Gruppe III und IV) ohne intracranielle Hämatome | 28 |
| 4.2.2.1  | Verletzungen des knöchernen Schädels                                                                                           | 28 |
| 4.2.2.2  | Neurologische Symptomatik                                                                                                      | 36 |
| 4.2.2.3  | Vegetative Symptomatik                                                                                                         | 40 |
| 4.2.2.4  | Psychische Funktionsstörungen                                                                                                  | 42 |
| 4.2.2.5  | Posttraumatische epileptische Frühanfälle                                                                                      | 47 |
| 4.2.2.6  | EEG-Veränderungen                                                                                                              | 47 |
| 4.2.3    | Epiduralhämatome (Gruppe V)                                                                                                    | 52 |
| 4.2.3.1  | Verletzungen des knöchernen Schädels                                                                                           | 52 |
| 4.2.3.2  | Hämatomlokalisierung                                                                                                           | 52 |
| 4.2.3.3  | Verlaufsform                                                                                                                   | 52 |
| 4.2.3.4  | Diagnosestellung                                                                                                               | 53 |
| 4.2.3.5  | Zeitraum zwischen Trauma und Operation                                                                                         | 54 |
| 4.2.3.6  | Neurologische Symptomatik                                                                                                      | 55 |
| 4.2.3.7  | Vegetative Symptomatik                                                                                                         | 55 |
| 4.2.3.8  | Psychische Funktionsstörungen                                                                                                  | 55 |
| 4.2.3.9  | Epileptische posttraumatische Frühanfälle                                                                                      | 56 |
| 4.2.3.10 | EEG-Veränderungen                                                                                                              | 56 |
| 4.2.4    | Subduralhämatome (Gruppe VI)                                                                                                   | 58 |

|         |                                                                                        |    |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.2.4.1 | Verletzungen des knöchernen Schädels                                                   | 58 |
| 4.2.4.2 | Hämatomlokalisierung                                                                   | 58 |
| 4.2.4.3 | Verlaufsform                                                                           | 58 |
| 4.2.4.4 | Diagnosestellung                                                                       | 59 |
| 4.2.4.5 | Zeitraum zwischen Trauma und Operation                                                 |    |
| 4.2.4.6 | Neurologische Symptomatik                                                              | 59 |
| 4.2.4.7 | Psychische Funktionsstörungen                                                          | 60 |
| 4.2.4.8 | Epileptische posttraumatische Frühanfälle                                              | 60 |
| 4.2.4.9 | EEG-Veränderungen                                                                      | 61 |
| 5.      | DISKUSSION                                                                             | 62 |
| 5.1     | Kritische Anmerkungen zum ausgewerteten Material                                       | 62 |
| 5.1.1   | Terminologie                                                                           | 62 |
| 5.1.2   | Vorgeschichte und Unfallhergang                                                        | 64 |
| 5.1.3   | Konsiliaruntersuchungen                                                                | 64 |
| 5.2     | Besprechung der Ergebnisse                                                             | 65 |
| 5.2.1   | Epidemiologische Daten                                                                 | 65 |
| 5.2.1.1 | Geschlechtsverteilung                                                                  | 65 |
| 5.2.1.2 | Altersverteilung                                                                       | 65 |
| 5.2.1.3 | Unfallursachen                                                                         | 66 |
| 5.2.2   | Prätraumatische Belastungsfaktoren                                                     | 68 |
| 5.2.3   | Verletzungen des knöchernen Schädels                                                   | 70 |
| 5.2.4   | Neurologische, vegetative und psychische Symptomatik                                   | 71 |
| 5.2.4.1 | Leichte Schädel-Hirn-Traumen                                                           | 71 |
| 5.2.4.2 | Mittelschwere und schwere Schädel-Hirn-Traumen, einschließlich intracranielle Hämatome | 73 |

|       |                                       |    |
|-------|---------------------------------------|----|
| 5.2.5 | Electroencephalographische<br>Befunde | 76 |
| 6.    | SCHLUSSFOLGERUNGEN                    | 78 |
| 7.    | ZUSAMMENFASSUNG                       | 80 |
| 8.    | LITERATURVERZEICHNIS                  | 82 |

## 1. EINLEITUNG

Unfälle - hierbei an erster Stelle Unfälle im Straßenverkehr - stellen im Kindesalter noch immer die weitaus größte Gefahr für Leben und Gesundheit dar.

500 000 Kinder verunglücken jährlich in der Bundesrepublik, 10 Prozent davon bleiben ihr Leben lang behindert. Den Zahlen der 'nur verletzten' Kinder wird in der Öffentlichkeit kaum je besondere Bedeutung beigemessen, und man erhält nur selten Kenntnis vom Schicksal dieser Kinder, deren Zahl in erschreckendem Maße zunimmt (PUYN, 64). Zu Recht werden die traumatischen Körperschäden als 'vernachlässigte Epidemie der modernen Gesellschaft' bezeichnet (UNTERHARNSCHIEDT, 81).

Entsprechend der hohen Unfallziffern kommt es zu einer großen Quote an Schädelhirnverletzungen: nach klinischen Statistiken ist der kindliche Schädel bei Verkehrsunfällen in ca. 50 %, bei sonstigen Unfällen in 30 % betroffen (KREBS u. MLETZKO, 41).

Während die Versorgung der Schädelhirntraumen im Akutstadium meist alle Möglichkeiten moderner Intensivmedizin umfaßt und die Letalitätsrate erheblich gesenkt werden konnte, lassen die Maßnahmen in der sich anschließenden Phase der Rehabilitation noch Wünsche offen. Eine optimale körperliche, psychische und soziale Rehabilitation ist bisher nicht für alle Verletzten gewährleistet.

Besonders psychische Schäden, die nach außen nicht so sichtbar und eindrucksvoll sind, wie körperliche Behinderungen, erfahren oft nicht die erforderliche Beachtung. Ihre Erkennung und Behandlung stellen zur Zeit noch nicht befriedigend gelöste Probleme dar. Es beste-

hen in dieser Hinsicht kaum Rehabilitationseinrichtungen. Die Einweisung in eine Sonderschule stellt lediglich eine Notlösung dar, nicht aber eine fachgerechte Behandlung der oftmals normal intelligenten Kinder. Die Chance einer bruchlosen Wiedereingliederung in die alte Umgebung und den ursprünglichen Entwicklungsgang ist damit oft schon verspielt. Inhaltliche und organisatorische Verbesserungen der rehabilitativen Maßnahmen sind darum nötig.

In der vorliegenden Arbeit soll versucht werden, folgende Fragen zu klären:

1. Wie viele Kinder in einer Großstadt wie München erleiden ein Schädelhirntrauma, das eine stationäre Aufnahme erforderlich macht?
2. Wie hoch ist dabei der Anteil der mittelschweren und schweren Schädelhirntraumen? Welche ursächlichen Faktoren spielen dabei eine Rolle?
3. Mit wie vielen dauergeschädigten Kindern muß auf Grund der erhobenen Daten und unter Einbeziehung der Untersuchungsergebnisse anderer Autoren gerechnet werden?

## 2. LITERATUROBERSICHT

### 2.1 Bedeutung des Schädel-Hirn-Traumas im Kindesalter

Ist das Hirntrauma im Kindesalter besonders folgen-schwer? Welcher Art sind die möglichen Folgen und in welchem Ausmaß ist mit ihnen zu rechnen?

Diese Fragen sind im Schrifttum unterschiedlich beantwortet worden. Besonders in der älteren Literatur (BECKMAN, 1; ELMER u. BOYLAN, 13; ERMICH, 15; GROB, 27; HIPSLEY, 31; KOSSAKOWSKI, 40; KRUPINSKI, 42; STEINDL, 74; WAKELEY, 82) wurde die Ansicht vertreten, daß sich Kinder nach Hirnverletzungen schnell und komplikationslos erholen.

Andere Untersucher (BLAU, 2; ENGLISH, 14; LANGE-COSACK u. NEVERMANN, 43; LOMBARD, 52; REHWALD, 65; ZAORSKI u. LAZYNSKA, 89) wiesen im Gegensatz dazu auf die besonders verhängnisvollen Folgen - besonders auf psychiatrischem Gebiet - hirntraumatischer Schädigungen im Kindesalter hin.

Eine Erklärung für die Divergenz der Meinungen läßt sich im unterschiedlichen Ausgangsmaterial, der unterschiedlichen Methodik und der unterschiedlichen Schwerpunktbildung in den einzelnen Studien finden.

Erst serienmäßige Längsschnittuntersuchungen von Kindern mit Schädel-Hirnverletzungen aller Schweregrade (HARRIS, 28; JENSEN u. GEISLER, 35; KIENE u. KOLZ, 37; KLEINPETER, 38; LANGE-COSACK u. TEPFER, 44; LAUX u. BUES, 46; PROBST, 63; RICKHAM, 66; RIGGENBACH, 67; ROWBATHAM et al., 69) ließen folgende Übereinstimmungen erkennen:

### 2.1.1 Prognose quo ad vitam

Die vitale Prognose ist im Vergleich zum Erwachsenenalter als günstig zu bezeichnen, auch wenn im akuten Stadium auf Grund der besonderen Reaktionsweise des kindlichen Gehirns mit Neigung zum Hirnödem, zu Krampfanfällen und zu vegetativen Dysregulationen, eine erhöhte Gefährdung besteht (FROWEIN, 20, 21; GRON, 26; PIA, 62; TÖNNIS et al., 80; WERTHEIMER u. DESCOTES, 84).

Die Mortalität liegt im auslesefreien Patientengut zwischen 0.35 und 12 %. In ausgelesenen Kollektiven mit schweren Hirnverletzungen steigt sie bis auf 52 % (TÖNNIS et al., 80), liegt aber auch hier noch im Durchschnitt um ein Drittel niedriger als bei entsprechend schweren Schädel-Hirnverletzungen Erwachsener (GRON, 26; THELEN, 78).

### 2.1.2 Prognose quo ad sanationem

#### 2.1.2.1 Neurologische Dauerschäden

Die Prognose hinsichtlich der Restitution neurologischer Störungen ist im allgemeinen günstig. Die Ausgleichs- und Kompensationsfähigkeit des kindlichen Gehirns wird häufig angeführt (KREBS u. MLETZKO, 41; NEUGEBAUER, 59) und kann für den neurologischen Bereich mit eindrucksvollen Zahlen belegt werden:

LAUX u. BUES (46) fanden in einem auslesefreien Patientengut von 234 Kindern und Jugendlichen nur 0.9 % bleibende, sichtbare Behinderungen. Latente neurologische Ausfälle, die aber zu keinerlei subjektiver Beeinträchtigung führten, waren bei 19.1 % nachweisbar.

Von KIENE u. KOLZ (37) wird die Häufigkeit bleibender neurologischer Defekte in einem Patientengut aller Schweregrade mit 5.1 % angegeben. RICKHAM (66) beziffert die Häufigkeit neurologischer Defektheilungen mit 5.9 %.

Die Häufigkeit der bleibenden neurologischen Störungen nimmt stark zu, wenn die posttraumatische Bewußtlosigkeit über 24 Stunden anhält (HENDRICK et al., 30). Aber selbst nach schwersten Hirnverletzungen mit einer durchschnittlichen Bewußtlosigkeit von 7 Wochen konnten BRINK et al. (4) noch eine signifikante Erholung der anfänglich erheblich beeinträchtigten neurologischen Funktionen beobachten. 87 % der von ihnen untersuchten 52 Kinder konnten nach Abschluß der Rehabilitationsmaßnahmen wieder ohne Hilfe gehen und sich selber versorgen.

#### 2.1.2.2 Posttraumatische Epilepsie

Das Risiko einer posttraumatischen Epilepsie wird in der Literatur nicht einheitlich beurteilt, und die Angaben über die Häufigkeit ihres Auftretens nach Hirntraumen im Kindesalter differieren zum Teil erheblich.

In auslesefreien Untersuchungsserien wird sie jedoch im allgemeinen mit unter 10 % angegeben: KIENE u. KOLZ (37), KLEINPETER (38), LAUX u. BUES (46) und MEALY (55) nennen Zahlen zwischen 0.5 und 5 %. SCHMULERSKI (72) fand mit 30 % und NEUGEBAUER (59) mit 56 % eine weit höhere Quote.

Die Ursachen für die unterschiedlichen Ergebnisse liegen auch hier sowohl im unterschiedlichen Ausgangsmaterial als auch in der unterschiedlich langen Zeit der neurologischen Nachbeobachtung. Die Latenz zwischen Trauma und Anfallsbeginn ist im Kindesalter im allgemeinen wesent-

lich länger als beim Erwachsenen. Der erste Anfall tritt bei 50 % der Kinder nicht vor 1 Jahr auf (WALKER, 83). LANGE-COSACK u. TEPFER (44) beobachteten Latenzzeiten bis zu 6 Jahren, NEUGEBAUER (59) bis zu 12 Jahren.

Ein erhöhtes Risiko bilden Impressionsfrakturen und offene Schädelhirnverletzungen mit ihren meist schweren lokalen Gehirnertrümmerungen (PIA, 62; STÜWSAND u. BUES, 77; TÖNNIS et al., 79).

Auch Kindern mit sog. epileptischen Frühanfällen, d.h. epileptischen Krämpfen in der posttraumatischen Frühphase tragen ein erhöhtes Risiko. Katamnestiche Untersuchungen zeigten eine hochsignifikante Häufung von epileptischen Spätreaktionen bei diesen Kindern (JENNETT, 34; STÜWSAND u. BUES, 77).

Besonders jüngere Kinder zeigen eine erhöhte Anfallsbereitschaft. Die erhöhte Krampfbereitschaft wird auf die mangelnde Ausreifung des Gehirns, insbesondere der Großhirnrinde mit ihren hemmenden Funktionen, zurückgeführt. HENDRICK et al. (30) fanden eine direkte Korrelation der Anfallshäufigkeit mit der Ausreifung des Nervensystems bis zum Alter von 5 Jahren, danach bestand keine Übereinstimmung mehr.

### 2.1.2.3 Psychische Defektsyndrome

Eine 'unheilvolle Note' (LAUX; 47) bekommt das Schädel-Hirn-Trauma im Kindesalter durch die Häufigkeit psychischer Allgemeinveränderungen (Hirnleistungsschwäche, Wesensänderung, psychomotorische Hyperkinese) die den Charakter irreversibler Defektsyndrome tragen und für die Betroffenen schwerwiegende soziale Konsequenzen haben.

Unter dem Begriff 'Hirnleistungsschwäche' werden charakteristische Einzelsymptome wie Konzentrationsschwäche, Störungen der Mnestik, erschwerte Auffassung und Affekt-labilität zusammengefaßt. Der Begriff ist nicht gleichbedeutend mit Schwachsinn oder Intelligenzminderung.

Die 'psychomotorische Hyperkinese' wird von BLAU (2), KLEINPETER (38), LANGE-COSACK et al. (45) und LAUX und BUES (46) als eine besonders wesentliche und folgen-schwere Art der organischen Wesensänderung angesehen und besonders herausgestellt.

Es handelt sich dabei offenbar um eine typische Folge kindlicher Hirntraumen im ersten Lebensjahrzehnt. Die Störung präsentiert sich als ein komplexes Zusammenspiel von psychischer und motorischer Enthemmung.

LAUX u. WENDLAND (47) beschreiben als wesentliche Kennzeichen des Syndroms starke Ablenkbarkeit und die Bestimmbarkeit durch stets wechselnde, augenblickliche Sinneseindrücke. Die Kinder sind 'dauernd in Bewegung', werden von allem angezogen, können aber bei nichts verharren. Sie versagen, wenn Leistungsanforderungen an sie gestellt werden und sind unfähig, sich in eine Gemeinschaft einzufügen. Hinzu kommen emotionale Instabilität, Distanzlosigkeit, mangelndes Kritikvermögen und aggressives Verhalten. Die Folgen sind sog. 'Schwererziehbarkeit', Schulversagen trotz ausreichender Intelligenz und Störungen der sozialen Integration. Diagnose und gezielte Behandlung dieser folgenschweren Störungen unterbleiben oftmals, weil sie nicht als krankhaft angesehen, sondern als 'ungezogen' mißinterpretiert werden.

Mit der Pubertät kommt es häufig zum allmählichen Nachlassen oder sogar völligem Abklingen der motorischen Komponente. Das psychische Verhalten bleibt jedoch wei-

terhin unkontrolliert (LANGE-COSACK u. TEPFER, 44).

Das gegenteilige Bild einer posttraumatischen Wesensänderung mit Antriebsmangel im psychischen und motorischen Bereich wird bei Kindern im Gegensatz zum Erwachsenen relativ selten und dann nur nach schweren Verletzungen gesehen (LANGE-COSACK et al., 45; NEUGEBAUER, 58).

Somit ergibt sich folgende Fragestellung:

- Welche klinischen Kriterien lassen sich prognostisch verwerten?
- Wie häufig sind bleibende psychische Defektsyndrome nach einem Schädel-Hirn-Trauma im Kindesalter?

Übereinstimmend fanden eine Anzahl von Autoren (BRINK, 4; FAHY et al., 17; LANGE-COSACK et al., 44; LAUX u. BUES, 46; LISHMAN, 51; PAMPUS, 61), daß mit der Dauer der initialen Bewußtlosigkeit (Bwl) auch die Dauer der übrigen Phasen der posttraumatischen Funktionspsychose (Bwtr) (Bewußtseinstörung und schweres und mittelschweres Durchgangssyndrom (DS)) sowie die Häufigkeit und der Schweregrad psychischer Defektsyndrome zunimmt. Das heißt, sowohl Dauer der initialen Bwl als auch Länge des Durchgangssyndroms können als prognostische Kriterien gewertet werden.

PAMPUS (61) fand in Übereinstimmung mit LANGE-COSACK et al. (44), daß bei Patienten, die 3 bis 4 Monate nach dem Trauma noch ein mittelschweres Durchgangssyndrom im BÜCKER-Syndromtest zeigten, mit einem schwerwiegenderem Defektsyndrom gerechnet werden muß.

FROMEIN et al. (22) sahen schwere Abbausyndrome vor allem bei Hirnverletzten mit einer Bwl von mehr als 6 Tagen.

KIENE (36) hält dagegen die Dauer posttraumatischen Bwl

allein nur begrenzt brauchbar als prognostisches Kriterium.

Die proz. Häufigkeit psychischer Defektsyndrome nimmt zwar mit der Schwere des Initialbildes zu, aber auch nach leichten Schädel-Hirntraumen sind sie zu beobachten. Dies ist insofern von besonderer Bedeutung, als die leichten Schädel-Hirnverletzungen zahlenmäßig weit überwiegen und die absolute Zahl der psychischen Spätschäden darum entsprechend hoch sind. Einige Zahlen können das verdeutlichen:

LAUX u. BUES (46) fanden bei der Nachuntersuchung von 234 Kindern mit Hirntraumen aller Schweregrade in 17.1 % der Fälle psychische Allgemeinveränderungen, die als hirnorganische Traumafolgen von Dauer angesehen werden mußten.

KIENE (36) sah bei Nachuntersuchungen 2 bis 10 Jahre nach dem Trauma sicher traumatisch bedingte Störungen bei fast 10 % der Kinder eines unausgelesenen Patientengutes. Bei Betrachtung der einzelnen Verletzungsgruppen (Einteilungsprinzip nach TÖNNIS in SHT I., II. und III. Grades) überwogen die psychopathologischen Befunde in der Gruppe III mit 57.1 %.

LANGE-COSACK und TEPFER (44), die ihr Patientengut in Gruppen mit unterschiedlich langer posttraumatischer Bwl einteilten, wiesen bei Kindern mit einer Bwl bis zu 24 Stunden in 4.8 % der Fälle psychopathologische Befunde nach. In der Gruppe mit posttraumatischer Bwl bis zu 7 Tagen stieg dieser Anteil auf 66 %, bei noch längerer Bwl auf 80 %.

#### 2.1.2.4 Intelligenzminderung

Zur Frage der Intelligenzminderung nach Hirntraumen bestehen unterschiedliche Meinungen.

LAUX u. WENDLAND (47) sahen in ihrer Untersuchung die bereits von BLAU (2) und MORSELLI (56) geäußerte Ansicht bestätigt, daß auch bei schweren posttraumatischen Psychosyndromen eine Intelligenzminderung bei Kindern fehlt oder unbedeutend ist und unter den Ursachen für Leistungsminderungen an letzter Stelle steht. Es wird hervorgehoben, daß Leistungsdefizit und Schulversagen nach Hirntrauma im Kindesalter nicht die Folge von Minderungen der Intelligenz sind, sondern auf anderen Ursachen beruhen: Hirnleistungsschwäche und Wesensänderung.

In neueren Arbeiten wird berichtet, daß Intelligenzminderung nach Hirntraumen hauptsächlich bei Verläufen mit langer initialer Bewußtlosigkeit gefunden wurde. BRINK et al. (4) fanden eine direkte Korrelation zwischen Länge der Bewußtlosigkeit und der Höhe des nach dem Trauma gemessenen Intelligenzquotienten.

In den Untersuchungsreihen von LANGE-COSACK et al. (45) erreichten die Mehrzahl der Patienten mit einer Bwl von 1-wöchiger Dauer keinen IQ von über 100.

WOO-SAM et al. (88) betonen, daß - bei gleicher Länge der Bwl - das Alter zum Verletzungszeitpunkt die determinierende Rolle bei der intellektuellen Prognose spielt. Jüngere Kinder haben schlechtere Chancen als ältere.

Auch FAUST (18), FITZHUGH u. FITZHUGH (19) und HEBB (29) kamen zu dem Schluß, daß die Folgen eines Hirntraumas umso gravierender sind, je jünger das Individuum ist. Als Grenze wird das 3. Lebensjahr angegeben.

KLEINPETER (38) fand, daß schwere Störungen der Intelligenzentwicklung bei Kindern mit frontalen und frontotemporalen Verletzungen häufiger waren als bei anderen Verletzungslokalisationen.

### 3. EIGENE UNTERSUCHUNG

Angesichts der gleichbleibend hohen Zahl von Schädel - Hirn - Traumen im Kindesalter und dem ungewissen Schicksal der betroffenen Kinder entstand das Vorhaben, epidemiologisch-klinische Daten für den Raum München zu sammeln und zu bearbeiten. Die hier vorgelegten Ergebnisse sollen das Ausmaß des Problems regional faßbar machen und eine Verbesserung der jetzigen Rehabilitationsmöglichkeiten für hirnverletzte Kinder anregen.

Je mehr Informationen über die Schwierigkeiten dieser Kinder vorliegen, umso eher kann ihre zur Zeit noch unbefriedigende Versorgung inhaltlich und organisatorisch verbessert werden. Hirnverletzte Kinder sollten nicht länger dezentralisiert und behelfsmäßig in Einrichtungen versorgt werden (z.B. Sonderschulen), die ihren spezifischen Problemen nicht gerecht werden können.

Auf der Grundlage der vorliegenden Daten ist der Bedarf an fachgerechten Rehabilitationseinrichtungen, z.B. regionalen Rehabilitationszentren, abschätzbar. Die Planung und Realisation solcher Zentren zu initiieren ist das Anliegen dieser Arbeit.

## MATERIAL UND METHODIK

### 3.1 Ausgangsmaterial

Zur Auswertung kamen nach Aussonderung aller unklaren Fälle die Krankengeschichten von 641 Kindern bis zu vollendeten 14. Lebensjahr, die im Jahr 1973 wegen eines Schädel-Hirn-Traumas stationär in Münchener Kliniken aufgenommen wurden.

Es handelt sich um Patienten der Universitätskinderklinik München, der Neurochirurgischen Klinik der Universität München und der Städtischen Krankenhäuser München-Harlaching und München-Schwabing.

Als Aufnahmekriterien galten das Vorliegen von focalen oder diffusen neurologischen Störungen sowie Störungen des Bewußtseins und des Vegetativums. Schädelfrakturen führten - wenn sie ohne Begleitsymptomatik verliefen - nicht in allen Fällen zur stationären Aufnahme.

Das Patientengut der aufgeführten Kliniken ist in seiner Zusammensetzung repräsentativ für München. Insbesondere schwerere Schädel-Hirn-Traumen, die in dieser Arbeit besonders herausgestellt werden sollen, konzentrieren sich in diesen Häusern.

Das ausgewertete Patientengut von 641 Kindern umfaßt bis auf wenige Ausnahmen (5 Fälle) gedeckte Schädel-Hirn-Verletzungen. 10 Fälle verliefen tödlich. 58 Verletzungen zeigten einen mittelschweren und schweren Verlauf, darunter 13 Fälle mit intracraniellen Hämatomen.

573 Fälle erwiesen sich als leichte Hirntraumen.

Nicht verwertbar waren klinische Befunde und Verlaufsbeobachtungen in 32 Fällen. Sie wurden bei der Untersuchung nicht berücksichtigt.

### 3.2 Gruppierung des Krankengutes

Die Dauer der posttraumatischen Bewußtlosigkeit wird in der neueren Literatur als wichtigster Anhaltspunkt zur Beurteilung der Schwere und der Prognose eines gedeckten Schädel-Hirn-Traumas angesehen (BUES, 6; FROWEIN et al., 22; HENDRICK et al., 30; LANGE-COSACK und TEPFER, 44; TÖNNIS et al., 80).

Der Gruppierung des Krankengutes wurde darum Grad und Dauer der posttraumatischen Bewußtseinsstörung zu Grunde gelegt. Andere Kriterien wie Schädelfrakturen, neurologische und vegetative Störungen wurden zur ursprünglichen Klassifizierung nicht herangezogen.

Gesondert aufgeführt wurden die Fälle mit intracraniellen Hämatomen.

|         |                                              |               |         |
|---------|----------------------------------------------|---------------|---------|
| GR. 0   | NUR FLÜCHTIGE ODER KEINE BEWUSSTSEINSSTÖRUNG | LEICHT        | N = 573 |
| GR. I   | BWL UNTER 1 STUNDE UND/ ODER BWTR BIS 4 TAGE | MITTEL-SCHWER | N = 30  |
| GR. II  | BWL 1 - 24 STUNDEN                           |               |         |
| GR. III | BWL 1 - 7 TAGE                               | SCHWER        | N = 38  |
| GR. IV  | BWL ÜBER 7 TAGE                              | DAVON LETAL   | N = 10  |
| GR. V   | EPIDURALHÄMATOME                             |               |         |
| GR. VI  | SUBDURALHÄMATOME                             |               |         |

TAB. 1 GRUPPIERUNG DES UNAUSGELESENEN PATIENTENGUTES VON 641 FÄLLEN.

BWL = BEWUSSTLOSIGKEIT

BWTR = BEWUSSTSEINSTRÜBUNG

Tabelle 1 zeigt die Gruppierung des Ausgangsmaterials. Danach stehen einer zahlenmäßig überwiegenden Gruppe leichter Fälle (573 Kinder) 68 Fälle mit ernstem Verlauf gegenüber, darunter 10 Fälle mit tödlichem Ausgang und 13 Fälle mit intracraniellem Hämatom.

Diese 68 Fälle waren Gegenstand der weiteren Untersuchungen. Aus den Fallgeschichten von Schädel-Hirn-Traumata leichten Grades wurden lediglich epidemiologische Daten und Angaben über das Vorliegen von Schädelfrakturen verwertet.

### 3.3 Festlegung der Terminologie

Bewußtlosigkeit bedeutet in dieser Arbeit in Übereinstimmung mit TÖNNIS et al. (80) stets den Zustand völliger Kontaktlosigkeit. Wenn der Verletzte auf Schmerzreize oder Anrufe die Augen anhaltend öffnet oder wenn er bei Aufforderung gezielte Bewegungen durchführen kann, gilt er nicht mehr als bewußtlos. Er befindet sich dann in einem Stadium eingeschränkter Kontaktfähigkeit, das unter sehr unterschiedlichen Bildern verlaufen kann, z. B. als Bewußtseinstrübung oder apallisches Syndrom (TÖNNIS et al., 80; WERTHEIMER u. DESCOTES, 84).

Bewußtseinstrübung umfaßt in dieser Arbeit der Zustand einer schweren Funktionspsychose in Anschluß an eine Bewußtlosigkeit mit Übergang in das schwere Durchgangssyndrom (WIECK, 85). Die dem schweren Durchgangssyndrom sich anschließenden Phasen des mittelschweren und leichten Durchgangssyndroms konnten auf Grund unzureichender Angaben in den Krankengeschichten in ihrer Dauer nicht präzise bestimmt werden.

### 3.4 Untersuchungsmethodik

Nach Festlegung dieser Begriffe wurden anhand der Krankenblätter klinische Befunde, Zusatzuntersuchungen und operative Maßnahmen in der posttraumatischen Frühphase bis zur Entlassung aus dem Krankenhaus untersucht. Der Beobachtungszeitraum war entsprechend der unterschiedlichen Dauer der stationären Behandlung nicht einheitlich lang. Er betrug mindestens 3 Wochen, längstens 5 Monate.

Das Tempo der Remission neurologischer, vegetativer, psychischer und elektronencephalographischer Störungen innerhalb dieses Zeitraums wurde festgehalten und als prognostisches Kriterium beurteilt.

Als Vergleichszeitpunkt wurde der Zeitpunkt 3 Wochen nach dem Trauma gewählt, nach denen sich Störungen inzwischen zurückgebildet hatten oder in gleicher oder veränderter Form fortbestanden. Dieser erschien zum einen günstig, weil der kürzeste stationäre Aufenthalt bei unseren Patienten 3 Wochen betrug, zum andern weil der 3-Wochengrenze eine besondere Bedeutung hinsichtlich der Schwere eines Befundes zugemessen wird (TÜNNIS et al., 80).

#### 4. DARSTELLUNG DER ERGEBNISSE

##### 4.1 Ursachen und Häufigkeit des Schädel-Hirn-Traumas

###### 4.1.1 Altersverteilung

Die 641 Kinder, die wegen eines Schädel-Hirn-Traumas in einer der eingangs benannten Münchener Kliniken aufgenommen wurden, zeigten nach Alter und Geschlecht die übliche Zusammensetzung eines unausgelesenen Patientengutes. In Abb. 1 werden die gefundenen Daten graphisch

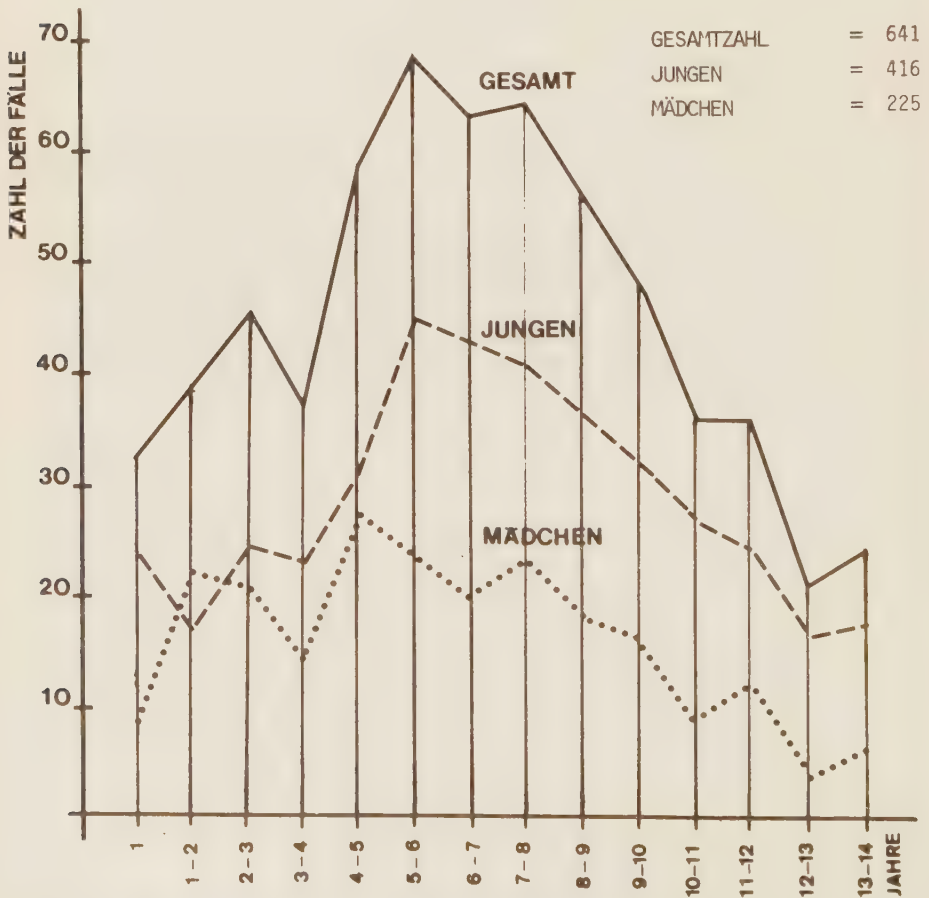


ABB.1 UNFALLHÄUFIGKEIT NACH ALTER UND GESCHLECHT  
AUSLESEFREIES PATIENTENGUT

dargestellt. Jungen verunglückten fast doppelt so häufig wie Mädchen (1 : 2).

Das erste Maximum der Kurve liegt bei der Altersgruppe der 2-3 Jährigen, deren beginnende Selbständigkeit hier zu einer Häufung von Unfällen führt. Ein zweiter breiter Gipfel umfaßt das Vorschulalter (4-5 Jährige) und die Schuljahrgänge 1-3 (6-9 Jährige). Danach ist ein beinahe kontinuierlicher Abfall der Kurve zu beobachten.

Auch bei den ausgelesenen Fällen (mittelschwerer, schwerer und letaler Verlauf) zeigt sich ein Überwiegen der Jungen mit 61.8 % gegenüber den Mädchen mit 38.2 %. Das entspricht einem Verhältnis von 1.5 : 1. Die Gruppe der 6-9 Jährigen ist hier eindeutig am stärksten betroffen. (Abb. 2)

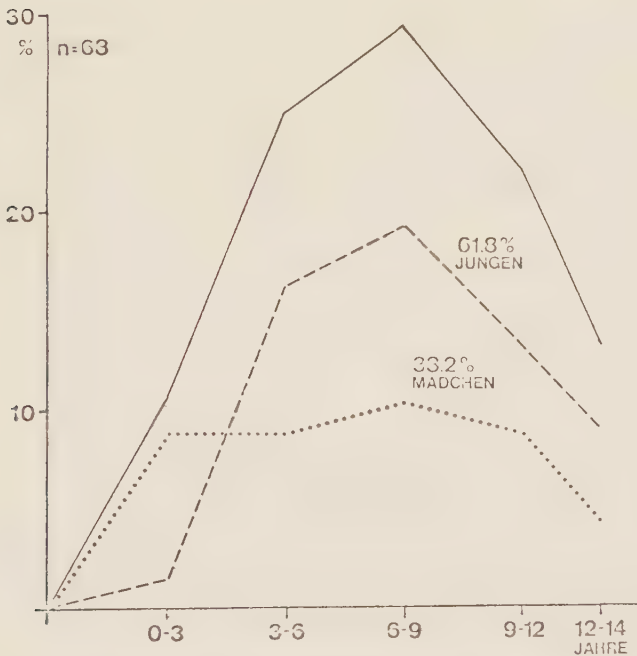


ABB. 2 UNFALLHÄUFIGKEIT NACH ALTER UND GESCHLECHT, AUSGELESENES MATERIAL (FÄLLE MIT MITTELSCHWEREM, SCHWEREM UND LETALEM VERLAUF)

#### 4.1.2 Unfallarten

Unter den Unfallarten nehmen die Verkehrsunfälle mit 63.3 % den größten Anteil ein. Es folgen Stürze mit einem Anteil von 39.4 % und sonstige Unfallmechanismen mit 7.3 %. (Abb. 3)

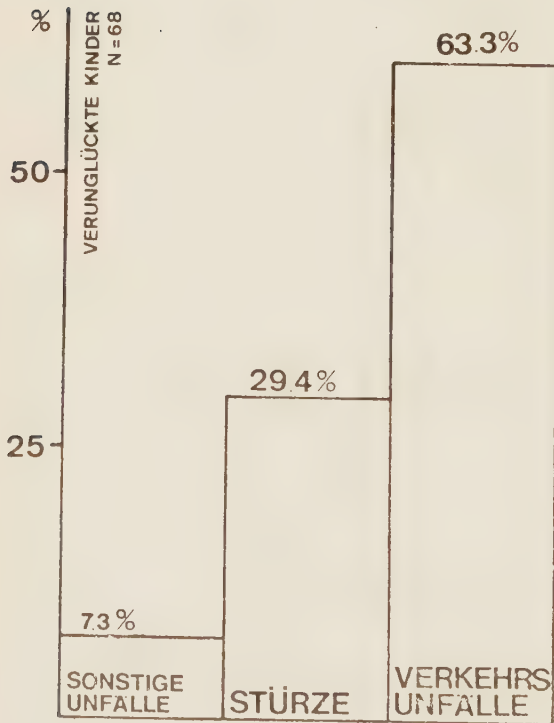


ABB. 3 UNFALLMECHANISMEN, DIE ZU EINEM SCHÄDEL-HIRN-TRAUMA FÜHRTEN.  
AUSGELESENE FÄLLE (MITTELSCHWERER, SCHWERER UND LETALER VERLAUF).

#### 4.1.2.1 Stürze

Es wurde zwischen Stürzen aus geringer Höhe und Stürzen aus großer Höhe unterschieden (Flach- und Hochstürze). Flachstürze (75 %) waren häufiger als Hochstürze (25 %).

Obwohl Stürze aus geringer Höhe meist harmlos verlaufen, war in unserem Krankengut eine relativ große Zahl von schweren Verletzungsfolgen nach diesen Unfällen zu beobachten. 26 % der Flachstürze hatten eine raumfordernde intracranielle Blutung zur Folge. 5 % der Kinder, die aus geringer Höhe gestürzt waren, waren über 1 Stunde bewußtlos.

Meist handelte es sich um Stürze aus dem Kinderwagen, aus dem Bett, aus der Schaukel oder - bei Kleinkindern - aus dem Arm eines Erwachsenen.

Bei den Stürzen aus großer Höhe waren die Folgen in allen Fällen gravierend. Bei 2 Kindern stellten sich intracranielle Hämatome ein, davon verlief ein Fall als wochenlanges apallisches Syndrom. Die übrigen Kinder zeigten alle eine Bewußtlosigkeit von 1-14 Stunden, in einem Fall sogar von 5 Tagen.

In der Gruppe der Hochstürze fanden sich vornehmlich Kinder um das 7. bis 9. Lebensjahr. Es handelte sich um Stürze von Leitern, Bäumen und aus Fenstern höherer Stockwerke.

#### 4.1.2.2 Verkehrsunfälle

Verkehrsunfälle haben einen Anteil von 63.3 % an den Unfallmechanismen, die zu Schädel-Hirn-Traumen mit mittelschwerem, schwerem und letalem Verlauf führten.

Das Risiko von Kindern, im Straßenverkehr zu verunglücken, steht in direktem Zusammenhang mit der Art ihrer Verkehrsbeteiligung:

Im vorliegenden Untersuchungsgut verunglückten 60.5 % als Fußgänger, 23.3 % als Radfahrer und 16.2 % als Mitfahrer. (Abb. 4)

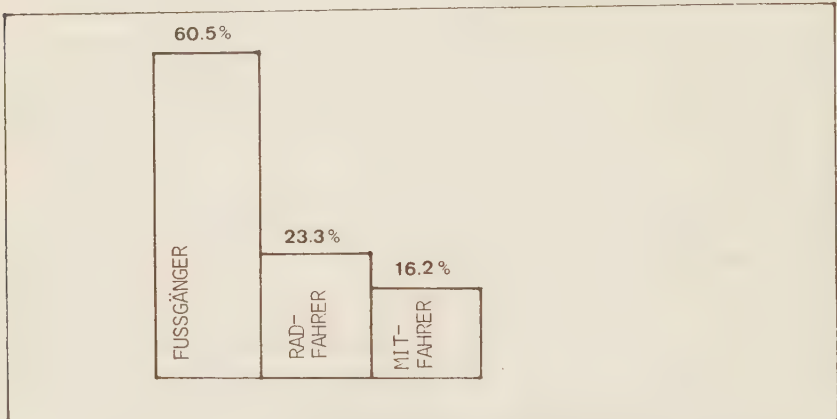


ABB. 4 ART DER VERKEHRSBETEILIGUNG BEI VERKEHRSUNFÄLLEN IM AUSGELESENEN PATIENTENGUT.

Bei gesonderter Betrachtung der Kinder, die als aktive Verkehrsteilnehmer (Fußgänger, Radfahrer) verunglückten, fällt auf, daß die Jahrgänge um das Einschulungsalter besonders betroffen sind. Mangelndes Verkehrswissen bei gleichzeitig hohen Anforderungen (Bewältigung des Schulwegs), die an die Kinder gestellt werden, bergen ein erhöhtes Risiko. Bei den älteren Kindern zeigt die Gruppe der 9-12 Jährigen eine erhöhte Unfallbereitschaft. Kinder dieser Altersstufe sind nicht so sehr durch mangelndes Verkehrswissen gefährdet sondern durch ihre Risikobereitschaft und die Selbstüberschätzung ihrer Möglich-

keiten. Mitfahrer lassen erwartungsgemäß keine besondere Bevorzugung einer Altersgruppe erkennen. (Abb. 5)

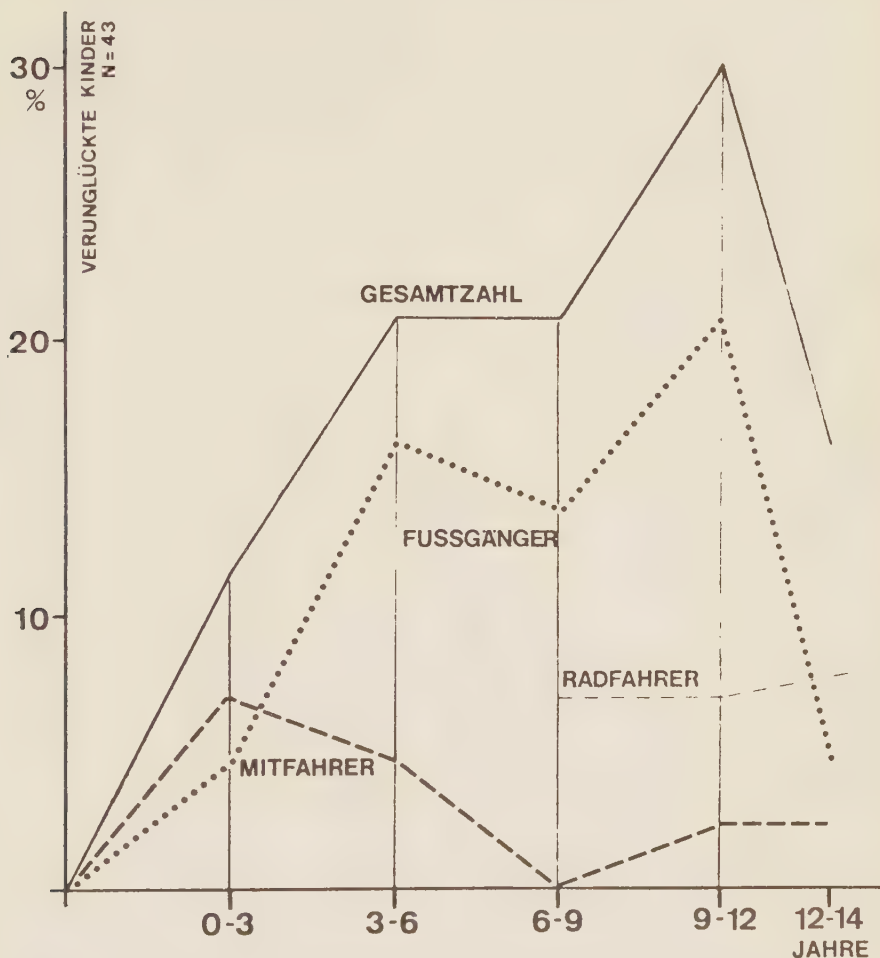


ABB. 5 HÄUFIGKEIT VON VERKEHRSUNFÄLLEN IN VERSCHIEDENEN ALTERSGRUPPEN NACH ART DER VERKEHRSBETEILIGUNG. AUSGELESENES MATERIAL (FÄLLE MIT MITTELSCHWEREM, SCHWEREM UND LETALEM VERLAUF)

In Abb. 6 ist die tageszeitliche Verteilung der Verkehrsunfälle des vorliegenden Materials dargestellt.

Als aktive Verkehrsteilnehmer (Fußgänger, Radfahrer) verunglückten die Kinder unserer Untersuchung am häufigsten zwischen 12 und 14 Uhr und am Nachmittag zwischen 16 und 18 Uhr, wobei diese zweite Spitze die Mittagspitze deutlich übertrifft. Nach 18 Uhr sinkt die Unfallrate rapide ab.

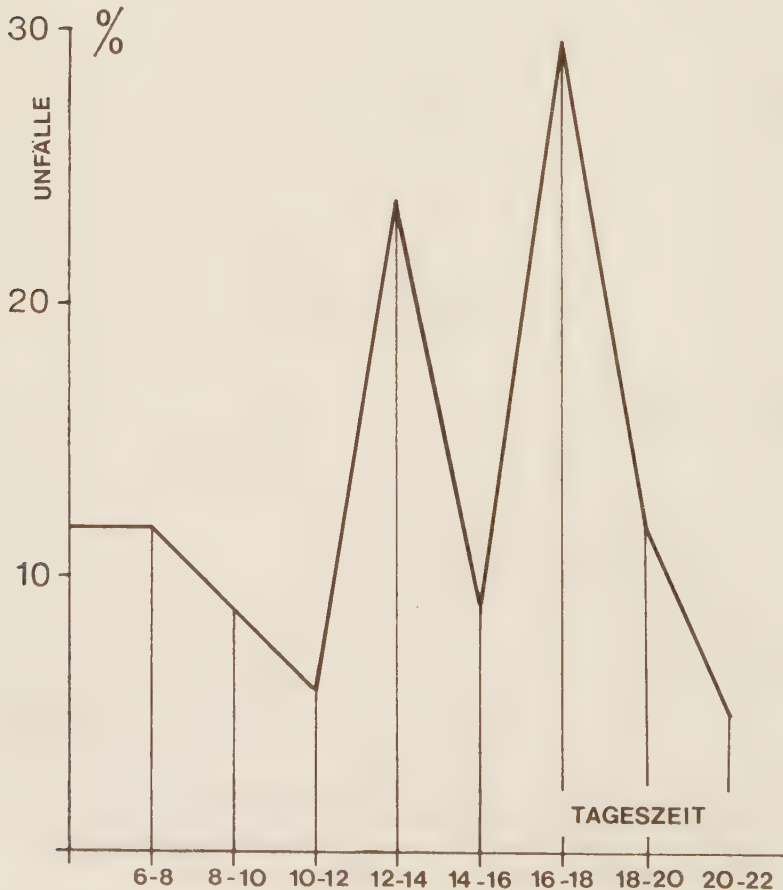


ABB.6 TAGESZEITLICHE VERTEILUNG VON VERKEHRUNFÄLLEN MIT AKTIVER VERKEHRSBETEILIGUNG (FUSSGÄNGER, RADFAHRER)  
AUSGELESENES MATERIAL (FÄLLE MIT MITTELSCHWEREM, SCHWEREM UND LETALEM VERLAUF)

Um der Frage nachzugehen, ob Kinder auf dem Schulweg häufiger verunglücken als andernorts, wurde eine Aufschlüsselung der Unfallorte schulpflichtiger Kinder durchgeführt, die einen Unfall als aktive Verkehrsteilnehmer (Fußgänger, Radfahrer) erlitten.

Abb. 7 zeigt, daß sich der Großteil der Unfälle nicht auf dem Schulweg ereignete (20 Kinder). Auf dem Weg von oder zur Schule verunglückten 4 Kinder. In 4 Fällen war der Unfallort nicht bekannt.

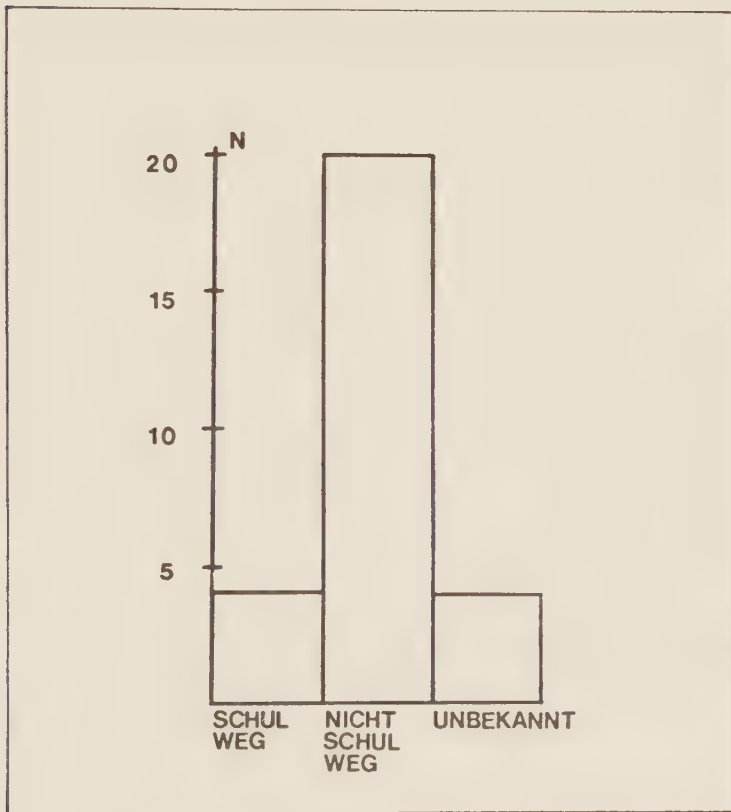


ABB. UNFALLORT SCHULPFLICHTIGER KINDER, DIE ALS AKTIVE VERKEHRSTEILNEHMER (FUSSGÄNGER, RADFAHRER) VERUNGLÜCKTEN.

#### 4.1.2.3 Sonstige Unfallmechanismen

Hierunter fallen Schußverletzungen und Unfallarten, die sich nicht eindeutig in die Kategorien der Sturz- oder Verkehrsunfallverletzungen einordnen lassen:

Zwei Kinder verunglückten durch Sturz aus dem fahrenden Zug. Ein Kind stürzte bei unbeaufsichtigten Fahrübungen mit dem Traktor seines Vaters um und wurde unter dem Fahrzeug begraben, wobei das Lenkrad seinen Kopf traf (kombinierte Sturz-Schlag Verletzung).

Durch Geschosse (Luftgewehrkugel; Wurf Pfeil) erlitten zwei Kinder offene Hirnverletzungen. Fälle von Kindsmißhandlungen wurden im untersuchten Patientengut nicht beobachtet.

#### 4.1.3 Prätraumatische Belastungsfaktoren

Sichere cerebrale Vorschäden fanden sich bei 5 % der Kinder, die ein Hirntrauma mit mittelschwerem, schwerem oder letalem Verlauf erlitten. Verdacht darauf bestand bei weiteren 6.9 %.

Hinweise auf bereits vor dem Trauma bestehende Verhaltensstörungen waren den ausgewerteten Fallgeschichten nicht zu entnehmen.

Die Untersuchung sozi-ökonomischer Daten (Beruf des Vaters) ergab, daß in unserem Material Kinder der sog. 'Unterschicht' etwas häufiger verunglückten (50 %) als Kinder der sog. 'Mittelschicht' (32.4 %).

## 4.2 Art und Dauer der Initialsymptome nach schweren und mittelschweren Schädel-Hirn-Traumen (SHT)

### 4.2.1 SHT mit letalem Ausgang

München erfüllt mit einem gut organisierten Rettungsdienst und modernen neurochirurgischen Spezialabteilungen entscheidende Voraussetzungen für die Reduzierung der Letalitätsziffern bei schweren Schädel-Hirn-Verletzungen.

Im auslesefreien Patientengut von 641 Fällen verliefen 10 Fälle tödlich. Das entspricht einer Letalität von 1.6 %. In der Literatur finden sich Angaben zwischen 1.4 und 15 %.

Traumaursache bei den Fällen mit letalem Ausgang waren ohne Ausnahme Verkehrsunfälle. Sieben Kinder verunglückten als Fußgänger, drei Kinder als Mitfahrer im PKW.

#### 4.2.1.1 Verlauf

Alle Kinder waren nach dem Trauma sofort bewußtlos und erlangten das Bewußtsein auch nicht mehr wieder. Die durchschnittliche Dauer der Bewußtlosigkeit bis zum Eintritt des Todes betrug 2 1/2 Tage.

#### 4.2.1.2 Verletzungen des knöchernen Schädels

Sämtliche Schädel-Hirn-Verletzungen mit tödlichem Ausgang waren gedeckt. In 3 Fällen fanden sich röntgenologisch gesicherte Frakturen der Schädelkalotte.

#### 4.2.1.3 Zusatzverletzungen

Bis auf zwei Fälle (Fraktur mehrerer Wirbelkörper; Lungenkontusion) zeigte keines der Kinder gravierende Zusatzverletzungen.

#### 4.2.1.4 Todesursache

Nach Angaben aus klinischen Befunden und Sektionsprotokollen lagen in 4 Fällen Hirnstammkontusionen vor. In je 1 Fall fanden sich ein massives Hirnödem, eine Subarachnoidalblutung und ein Subduralhämatom, das mit ausgedehnten Rinden- und Hirnstammkontusionsherden kombiniert war. In 4 Fällen lag kein Sektionsergebnis vor. Klinisch zeigten diese Kinder das Bild eines akuten Mittelhirnsyndroms. Eine raumfordernde intracranielle Blutung konnte in diesen Fällen angiographisch ausgeschlossen werden. Tabelle 2 gibt einen Überblick.

| LF.NR. | ALTER<br>GRSCHLECHT | UNFALLART | DAUER DER BWL (TG)<br>BIS ZUM TODESEINT | ART DER TÖDLICHEN<br>HIRNVERLETZUNG<br>(SEKTIONSERGEBN.)<br>BZW.<br>KLINISCHE SYMPTO-<br>MATIK | SCHÄDELFRAKTUR | GRAVIERENDE ZU-<br>SATZVERLETZUNGEN |
|--------|---------------------|-----------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------|
| 1      | 6.7<br>w            | Vf        | 1.5                                     | HIRNSTAMMKONTUSION                                                                             |                |                                     |
| 2      | 7.6<br>w            | Vf        | 1                                       | HIRNSTAMMKONTUSION                                                                             |                |                                     |
| 3      | 9.9<br>w            | Vf        | 2                                       | SUDURALHÄMATOM, RINDEN-<br>UND HIRNSTAMMKONTUSION                                              |                |                                     |
| 4      | 1.7<br>w            | VMI       | 2                                       | KLINISCH: MITTELHIRN-<br>SYNDROM                                                               |                |                                     |
| 5      | 1.7<br>w            | VMI       | 2                                       | KLINISCH: MITTELHIRN-<br>SYNDROM                                                               |                |                                     |
| 6      | 10.8<br>w           | Vf        | 3                                       | SUBARACHNOIDAL-<br>BLUTUNG                                                                     |                | WIRBELKÖR-<br>PER-FRAKT.            |
| 7      | 11.10<br>w          | VMI       | 2                                       | KLINISCH: MITTELHIRN-<br>SYNDROM                                                               |                |                                     |
| 8      | 12.5<br>m           | Vf        | 10                                      | HIRNSTAMMKONTUSION                                                                             |                |                                     |
| 9      | 5.3<br>w            | Vf        | 1.5                                     | MASSIVES HIRNÖDEM                                                                              |                | LUNGEN-<br>KONTUSION                |
| 10     | 2.3<br>w            | Vf        | 3.5                                     | KLINISCH: MITTELHIRN-<br>SYNDROM                                                               |                |                                     |

TAB. 2 VERLAUF, TODESURSACHE UND ZUSATZVERLETZUNGEN BEI SCHÄ-  
DELHIRNTRAUMEN MIT LETALEM AUSGANG.

Vf = VERKEHRSUNFALL ALS FUSSGÄNGER

VMI = VERKEHRSUNFALL ALS MITFAHRER

w = weiblich

m = männlich

#### 4.2.2 Mittelschwere SHT (Gruppe I und II) und schwere SHT mit nicht letalem Ausgang (Gruppe III und IV) ohne intracranielle Hämatome

##### 4.2.2.1 Verletzungen des knöchernen Schädels (Gruppen I-IV)

Bei den insgesamt 45 Kindern der Gruppen I-IV lagen objektiv nachweisbare Zeichen einer Schädelfraktur in 21 Fällen (46 %) vor. 8 der 21 Kinder hatten Mehrfachfrakturen.

Tab. 3 zeigt Vergleichswerte für die Frakturhäufigkeit im auslesefreien Patientengut und in den Gruppen mit intracraniellen Hämatomen (Gr. V und VI). Innerhalb der Gruppen I-IV zeigten die Fälle mit langdauernder BwI und schwerem Verlauf (III u. IV) nicht häufiger Frakturen als die Fälle mit kürzerer BwI und günstigerem Verlauf (I u. II).

|                                                                          | FRAKTUREN % | FRAKTUREN N |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| UN AUSGELESENES<br>PATIENTENGUT                                          | 11 %        | N = 71      |
| GRUPPEN I-IV<br>(MITTELSCHWERE U. SCHWERE<br>FÄLLE OHNE INTRACRAN. HÄM.) | 46 %        | N = 21      |
| INTRACRANIELLE HÄMATOME<br>(GRUPPEN V UND VI)                            | 76 %        | N = 10      |

TAB. 3 HÄUFIGKEIT VON SCHÄDELFRAKTUREN IM UN AUSGELESENEN PATIENTENGUT, BEI SCHWEREN UND MITTELSCHWEREN FÄLLEN (OHNE INTRACRANIELLE HÄMATOME UND BEI FÄLLEN MIT INTRACRANIEN HÄMATOMEN).

### - Art der Schädelfraktur

Einfache Linearfrakturen waren mit 76.2 % (16 Fälle) am häufigsten. Impressionsfrakturen lagen mit 23.8 % (5 Fälle) vor. Offene Frakturen hatten insgesamt einen Anteil von 19 % (4 Fälle).

### - Frakturlokalisation

Die Schädelkalotte war am häufigsten von Frakturen betroffen (48 %). Es folgte der Gesichtsschädel mit 36 %. Schädelbasisfrakturen waren bei den Kindern relativ selten und nahmen einen Anteil von 16 % ein. (Abb. 8)

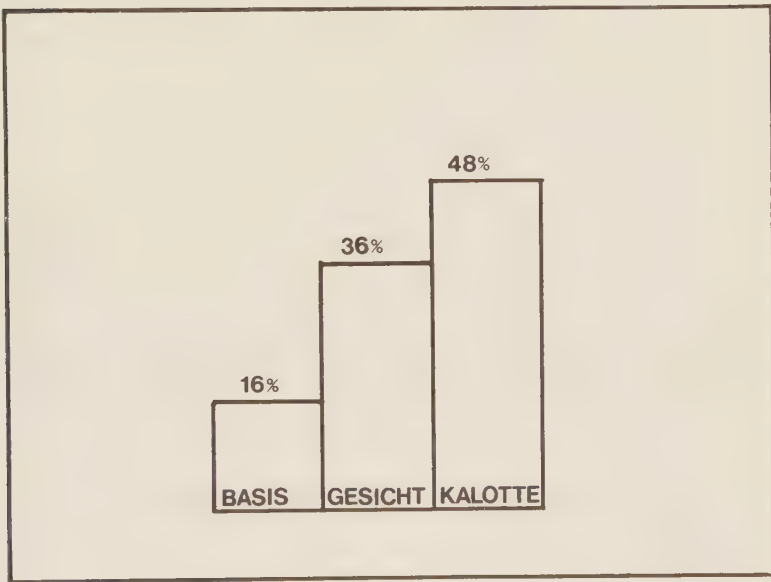


ABB.8 HÄUFIGKEIT DER FRAKTURLOKALISATION (%)  
AUSGELESENES MATERIAL

Betrachtet man die einzelnen Schädelknochen gesondert, so war das Os parietale am häufigsten von Frakturen betroffen. Es folgten das Os frontale und die Orbita.

Abb. 9 zeigt die Häufigkeit, in der die übrigen Schädelknochen verletzt waren.

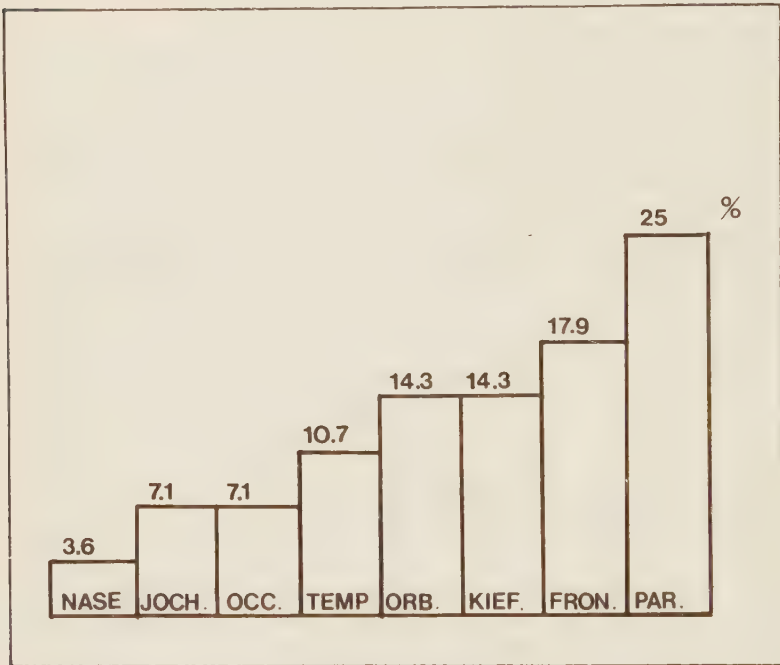


ABB. 9 HÄUFIGKEIT, MIT DER EINZELNE SCHÄDELKNOCHEN VON FRAKTUREN BETROFFEN SIND (%),  
(GRUPPEN I-IV)

Die folgenden Tabellen (Tab. 5 - 6 ) geben einen Überblick über Art und Dauer der neurologischen, vegetativen und psychischen Symptomatik in den Gruppen I - IV. Sie informieren weiterhin über Befunde bei Zusatzuntersuchungen (Carotisangiographie, Echoencephalographie und Electroencephalographie).

## ZEICHENERKLÄRUNG

UNFALLART:   Vf = Verkehrsunfall als Fußgänger  
               Vr = Verkehrsunfall als Radfahrer  
               Vm = Verkehrsunfall als Mitfahrer  
               fS = Flachsturz  
               hS = Hochsturz  
               a = sonstige Unfallmechanismen

ECHO - EG.:   oB = ohne pathologischen Befund  
               MEV = Mittelechoverschiebung

CAROTIS-A.:   0 = ohne pathologischen Befund  
               O = pathologischer Befund

EEG           AV = Allgemeinveränderungen  
               F = Focus

## KLINISCHE BEFUNDE:



Dauer       4 Tage



Dauer       4 Tage bis 3 Wochen



Dauer über 3 Wochen



in der Rubrik Schock/Atemstörung heißt: war vorhanden

| LF.NR. | ALTER<br>GESCHLECHT | VORSCHADEN | UNFALLART | GEDECKTES SHT | OFFENES SHT | FRAKTUR | OPERATION | ECHO | CAROTIS ANGIOGR. | EEG | NYSTAGMUS | ANISOKORIE | LICHTREAKTION | EINZELREFL.DIFF. | SEITENREFL.DIFF. | KOORDINAT.STÖRUNG | PYR.Z.OHNE PARESE | MONO/HEMIPARESE | TETRAPARESE | STRECKKRÄMPFE | EPIL.INITIALKRÄ. | PRIMITIVREFLEXE | HN-AUSFÄLLE | AMAUROSIS | ANAKUSIS | APHASIE | MENINGISMUS | APALLISCHES SYNDR. | SCHOCK | ATEMSTÖRUNG | ERBRECHEN | KOPFSCH./SCHWIN. | ANTRIEBSSTÖRUNG | AFFEKTSTÖRUNG | ANDERE PSY.STÖR. |  |
|--------|---------------------|------------|-----------|---------------|-------------|---------|-----------|------|------------------|-----|-----------|------------|---------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|-----------------|-------------|---------------|------------------|-----------------|-------------|-----------|----------|---------|-------------|--------------------|--------|-------------|-----------|------------------|-----------------|---------------|------------------|--|
| 1      | 12.8m               |            | Vm        |               |             |         | ob        |      | AV               |     |           |            |               |                  |                  |                   |                   |                 |             |               |                  |                 |             |           |          |         |             |                    |        |             |           |                  |                 |               |                  |  |
| 2      | 11.1w               |            | fs        |               |             |         | ob        |      | AV               |     |           |            |               |                  |                  |                   |                   |                 |             |               |                  |                 |             |           |          |         |             |                    |        |             |           |                  |                 |               |                  |  |
| 3      | 7.8 m               |            | fs        |               |             |         |           |      | AV               |     |           |            |               |                  |                  |                   |                   |                 |             |               |                  |                 |             |           |          |         |             |                    |        |             |           |                  |                 |               |                  |  |
| 4      | 5.6 m               |            | a         |               |             |         | ob        |      | F                |     |           |            |               |                  |                  |                   |                   |                 |             |               |                  |                 |             |           |          |         |             |                    |        |             |           |                  |                 |               |                  |  |
| 5      | 13.8m               |            | a         |               |             |         | ob        | 0    | F                |     |           |            |               |                  |                  |                   |                   |                 |             |               |                  |                 |             |           |          |         |             |                    |        |             |           |                  |                 |               |                  |  |
| 6      | 9.7 w               |            | Vf        |               |             |         | ob        |      | AV               |     |           |            |               |                  |                  |                   |                   |                 |             |               |                  |                 |             |           |          |         |             |                    |        |             |           |                  |                 |               |                  |  |
| 7      | 5.8 m               |            | fs        |               |             |         |           |      | F                |     |           |            |               |                  |                  |                   |                   |                 |             |               |                  |                 |             |           |          |         |             |                    |        |             |           |                  |                 |               |                  |  |
| 8      | 6.0 m               |            | fs        |               |             |         |           |      | AV               |     |           |            |               |                  |                  |                   |                   |                 |             |               |                  |                 |             |           |          |         |             |                    |        |             |           |                  |                 |               |                  |  |
| 9      | 6.0 w               |            | fs        |               |             |         |           |      | F                |     |           |            |               |                  |                  |                   |                   |                 |             |               |                  |                 |             |           |          |         |             |                    |        |             |           |                  |                 |               |                  |  |
| 10     | 10.5m               |            | Vr        |               |             |         | ob        |      | AV+F             |     |           |            |               |                  |                  |                   |                   |                 |             |               |                  |                 |             |           |          |         |             |                    |        |             |           |                  |                 |               |                  |  |
| 11     | 5.3w                |            | fs        |               |             |         |           |      | AV               |     |           |            |               |                  |                  |                   |                   |                 |             |               |                  |                 |             |           |          |         |             |                    |        |             |           |                  |                 |               |                  |  |
| 12     | 5.6w                |            | fs        |               |             |         | ob        |      | AV               |     |           |            |               |                  |                  |                   |                   |                 |             |               |                  |                 |             |           |          |         |             |                    |        |             |           |                  |                 |               |                  |  |
| 13     | 3.4m                |            | fs        |               |             |         |           |      | AV+F             |     |           |            |               |                  |                  |                   |                   |                 |             |               |                  |                 |             |           |          |         |             |                    |        |             |           |                  |                 |               |                  |  |
| 14     | 7.0w                |            | fs        |               |             |         |           |      | AV               |     |           |            |               |                  |                  |                   |                   |                 |             |               |                  |                 |             |           |          |         |             |                    |        |             |           |                  |                 |               |                  |  |
| 15     | 11.11m              |            | Vr        |               |             |         | ob        |      | F                |     |           |            |               |                  |                  |                   |                   |                 |             |               |                  |                 |             |           |          |         |             |                    |        |             |           |                  |                 |               |                  |  |
| 16     | 3.10m               |            | fs        |               |             |         |           |      | AV               |     |           |            |               |                  |                  |                   |                   |                 |             |               |                  |                 |             |           |          |         |             |                    |        |             |           |                  |                 |               |                  |  |
| 17     | 10.0 m              |            | Vr        |               |             |         | ob        | 0    | AV               |     |           |            |               |                  |                  |                   |                   |                 |             |               |                  |                 |             |           |          |         |             |                    |        |             |           |                  |                 |               |                  |  |
| 18     | 11.9w               |            | Vf        |               |             |         | ob        |      | AV               |     |           |            |               |                  |                  |                   |                   |                 |             |               |                  |                 |             |           |          |         |             |                    |        |             |           |                  |                 |               |                  |  |
| 19     | 11.0m               |            | Vf        |               |             |         | ob        |      | AV+F             |     |           |            |               |                  |                  |                   |                   |                 |             |               |                  |                 |             |           |          |         |             |                    |        |             |           |                  |                 |               |                  |  |
| 20     | 8.4 m               |            | Vf        |               |             |         | ob        | 0    | AV               |     |           |            |               |                  |                  |                   |                   |                 |             |               |                  |                 |             |           |          |         |             |                    |        |             |           |                  |                 |               |                  |  |

TAB. 5

GRUPPE I : BML UNTER 1 STUNDE UND/ODER BWTR BIS 4 TAGE  
KLINISCHE BEFUNDE UND ZUSATZUNTERSUCHUNGEN IN DER POSTTRAUMATISCHEN FRÜHPHASE

GRUPPE II: BWL I-24 STUNDEN  
KLINISCHE BEFUNDE UND ZUSATZUNTERSUCHUNGEN IN DER POSTTRAUMATISCHEN FRÜHPHASE

[illegible]



|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

#### 4.2.2.2 Neurologische Symptomatik (Gruppen I - IV)

Es stellt sich die Frage nach einer Beziehung zwischen der Dauer der posttraumatischen Bewußtlosigkeit und der Schwere und Rückbildungsdauer neurologischer Befunde.

Zur Untersuchung dieser Frage wurden in Anlehnung an BUES und SCHMIDT (7) die neurologisch-cerebralen Einzelsymptome bzw. Syndrome in 'leicht' und 'schwer' eingeteilt.

Als 'leichte' Symptome wurden Augensymptome (Nystagmus, Störungen der Lichtreaktion, Pupillendifferenz) und Reflexstörungen (Einzelreflexdifferenzen und Halbseiten-differenzen ohne Paresen) gewertet. BUES und SCHMIDT (7) sehen sie als Ausdruck einer allgemeinen, zumeist flüchtigen, traumatischen Hirnschädigung mit Betonung der Hirnstammregion.

Als 'schwere' neurologische Befunde wurden Pyramidenbahnzeichen, Hirnnervenausfälle, Paresen, Werkzeugstörungen und posttraumatische Krampfanfälle angesehen.

- Gruppe I (Bwl 1 Std./Bwtr bis 4 Tage) und Gruppe II (Bwl 1-24 Std.) mit mittelschwerem Verlauf

Die Tabellen 5 und 6 geben einen Überblick über Art und Dauer neurologischer Einzelsymptome und Syndrome bei 30 Fällen (Gr. I + Gr. II) mit einer posttraumatischen Bwl bis zu 24 Stunden.

Es überwogen hier die flüchtigen isolierten Pyramidenbahnzeichen (ohne Paresen), die Reflexdifferenzen, die leichten Koordinationsstörungen, Nystagmus, Verlangsamung der Lichtreaktion und Anisikorien, die nicht auf raumfordernden intracraniellen Blutungen beruhten, sondern Ausdruck eines sich rasch entwickelnden Hirnödems waren.

Insgesamt zeigten 35 % der Gruppe I und 20 % der Gruppe II eine ausschließlich leichte neurologische Symptomatik (Abb. 10).

An schweren Störungen fanden sich in diesen Gruppen Hemiparesen in 2 Fällen (10 %). Sie bildeten sich vollständig innerhalb von 3 Wochen zurück.

Hirnnervensymptome waren häufig anzutreffen (Augenmuskelparesen, Facialisparesen). Sie bildeten sich langsamer zurück und waren in 5 Fällen bei Entlassung aus dem Krankenhaus noch dezent vorhanden.

- Gruppe III (Bwl 1-7 Tage) und Gruppe IV (Bwl über 7 Tage) mit schwerem Verlauf

In den Gruppen mit einer posttraumatischen Bwl von über 1 Tag Dauer war eine ausschließlich leichte und flüchtige Symptomatik bei keinem der Fälle zu beobachten. (Abb. 10)

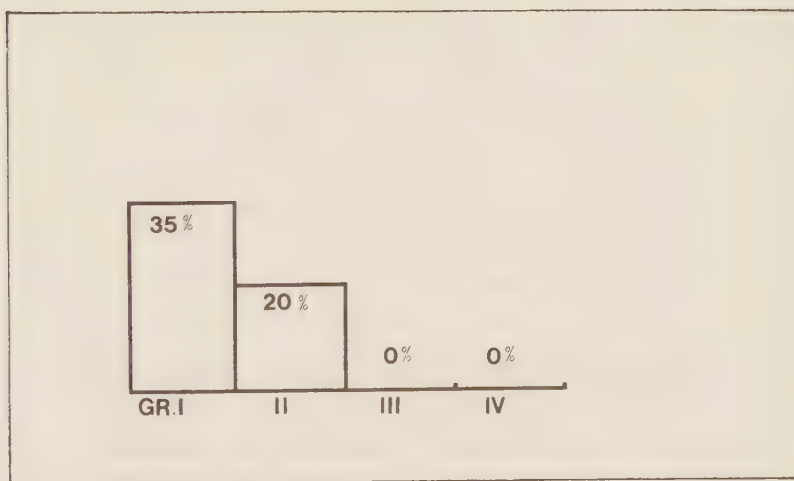


ABB. 10 FÄLLE MIT AUSSCHLIESSLICH LEICHTER UND FLÜCHTIGER NEUROLOGISCHER SYMPTOMATIK IN GRUPPEN MIT UNTERSCHIEDLICH LANGER POST-TRAUMATISCHER BWL (GR.I - IV).

Alle Patienten dieser Gruppen, insbesondere aber die Kinder mit mehrtägiger Bwl, boten im akuten Stadium alarmierende Bilder, bei denen Mittelhirnsyndrome im Vordergrund standen.

Die Kinder zeigten einen erhöhten Muskeltonus und Streckkrämpfe, Verlangsamung oder Aufhebung der Lichtreaktion und bedrohliche Störungen der zentralen vegetativen Funktionen.

Die beobachteten Mittelhirnsyndrome traten in unterschiedlicher Ausprägung auf. Sie waren in den meisten Fällen von kurzer Dauer, bei 2 Kindern auf den Unfalltag beschränkt, bei weiteren 2 Kindern auf 2 bzw. 4 Tage ausgedehnt. In einem Fall erfolgte der Übergang in ein apallisches Syndrom, das in seinem Vollstadium 5 Tage anhielt.

Primitivreflexe (Saug- und Greifreflexe) traten bei 3 der nicht apallischen Kinder mit Mittelhirnsymptomatik auf.

Hemiparesen (6 Kinder) und Aphasien (6 Kinder) traten häufiger als in den Gruppen I und II auf. Ihre Rückbildung war langsamer als dort und nicht immer vollständig. Tetraparesen wurden in 2 Fällen beobachtet.

- Rückbildung der neurologischen Störungen in den Gruppen I - IV

Die Rückbildung der neurologischen Symptome vollzog sich in den einzelnen Gruppen unterschiedlich schnell.

Am raschesten verschwanden die Störungen in den Gruppen I und II:

Nach 3 Wochen hatte sich der neurologische Befund bei 85 % der Gruppe I und bei 70 % der Gruppe II normalisiert. (Abb. 11)

In den Gruppen III und IV war das Tempo der Remission deutlich langsamer: In Gruppe III (Bwl 1-7 Tg) waren nach 3 Wochen nur 37 % der Kinder symptomfrei, in Gruppe IV (Bwl über 7 Tg) 0 %. (Abb. 11)

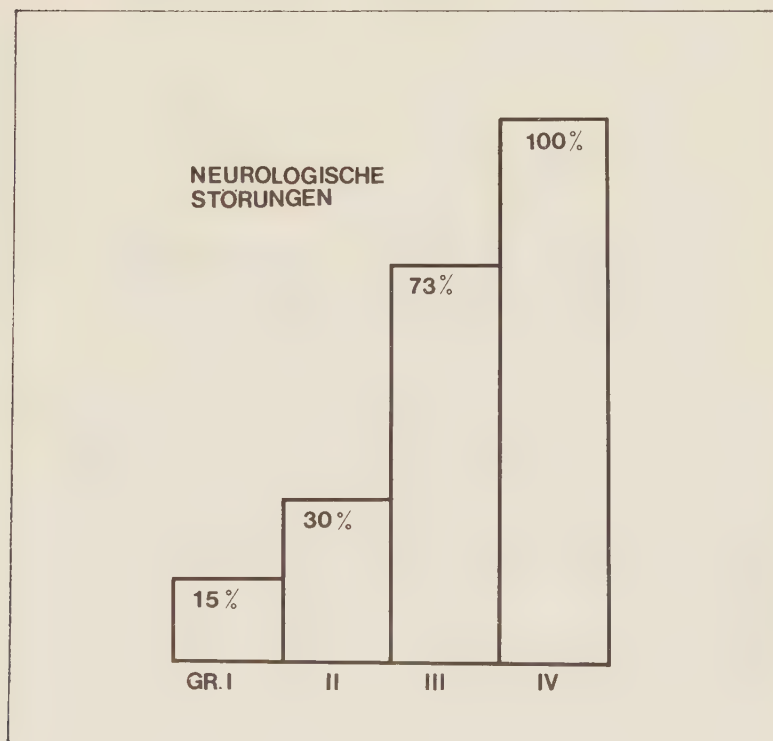


ABB.11 HÄUFIGKEIT DER FÄLLE MIT NEUROLOGISCHEN STÖRUNGEN VON ÜBER 3-WÖCHIGER DAUER IN GRUPPEN MIT UNTERSCHIEDLICH LANGER POSTTRAUMATISCHER BEWUSSTLOSIGKEIT (GR. I-IV)

#### 4.2.2.3 Vegetative Symptomatik (Gruppen I - IV)

Vegetative Störungen können im Kindesalter auf Grund einer allgemeinen Labilität der zentralen Funktionen besonders stürmisch und bedrohlich verlaufen (PIA, 62). Sie bestimmen damit den Ablauf der posttraumatischen Initialphase oft entscheidend.

An zentralen vegetativen Symptomen wurden in der posttraumatischen Frühphase und bis zur Entlassung aus der Klinik Erbrechen, Schwindel und Kreislauf labilität bis zu bedrohlichen Störungen der vitalen Funktionen durch Schock und Atemstillstand beobachtet.

Als subjektive vegetative Symptome wurden Kopfschmerzen und Schwindel gewertet. LAUX und BUES (46) weisen darauf hin, daß subjektive Beschwerden von Kindern in weit geringerem Maße geklagt werden als von Erwachsenen.

Bei allen 45 Kindern der Gruppen I-IV traten nur 10 Fälle (22.2 %) mit Kopfschmerzen und Schwindelerscheinungen auf, wobei die Beschwerden in keinem Fall länger als 3 Wochen anhielten.

Es fiel auf, daß die weniger schwer verletzten Kinder der Gruppen I und II doppelt so häufig (26 %) subjektive Beschwerden angaben wie die Schwerverletzten der Gruppen III und IV (13.3 %). (Abb. 12)

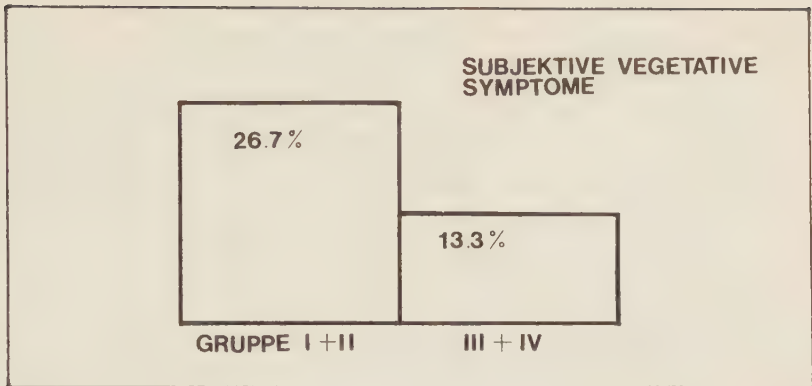


ABB. 12 SUBJEKTIVE VEGETATIVE SYMPTOME (KOPFSCHMERZEN, SCHWINDEL) BEI KINDERN MIT MITTELSCHWEREM (GR. I+II) UND SCHWEREM (GR. II+III) HIRNTRAUMA (OHNE INTRACRANIELLEN HÄMATOME).

Objektivierbare zentrale vegetative Symptome waren Erbrechen und Störungen der Kreislauf- und Atemfunktionen.

Erbrechen war eines der häufigsten Symptome und trat fast ausschließlich am Unfalltag und in den ersten zwei bis drei Tagen danach auf. Es wurde bei über der Hälfte der Patienten beobachtet (58 %).

Schock und Atemstörungen (unregelmäßige Atmung, periodische Atmung und Atemstillstand) fanden sich häufiger in den Verletzungsgruppen mit langanhaltender Bewußtlosigkeit. Fast die Hälfte der Kinder (40 %) mit mehrtägiger Bewußtlosigkeit (Gruppen III und IV) zeigt eine Störung der vitalen Funktionen. In den Gruppen mit BwL unter 1 Tag (Gr. I u. II) traten Schock und Atemstörungen in 23.3 % der Fälle auf. (Abb. 13)

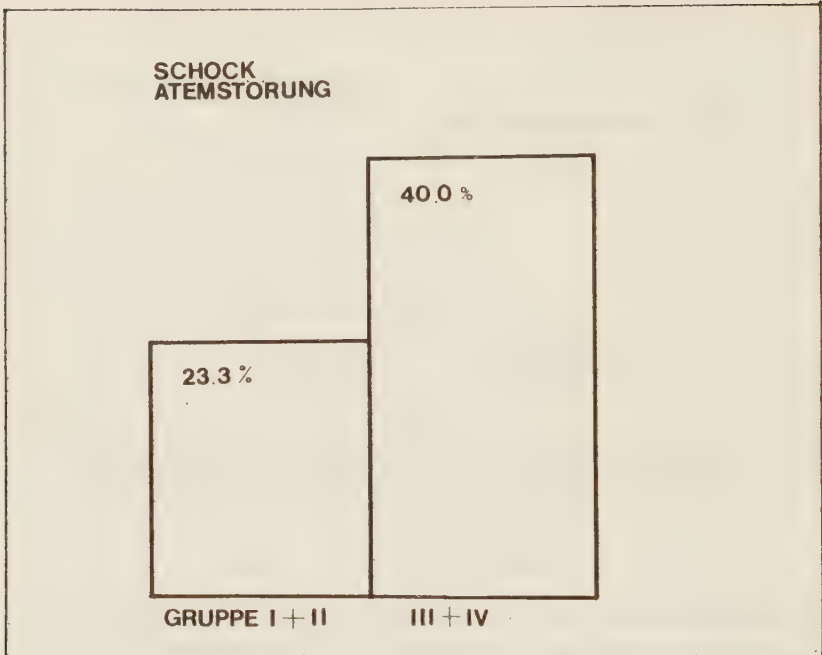


ABB. 13 BEDROHLICHE STÖRUNGEN DER ZENTRALEN VEGETATIVEN FUNKTIONEN (SCHOCK, ATEMSTÖRUNGEN) BEI FÄLLEN MIT MITTELSCHWEREM (GR. I UND II) UND SCHWEREM VERLAUF (GR. III UND IV).

#### 4.2.2.3 Psychische Funktionsstörungen (Gruppen I - IV)

Die posttraumatische psychische Funktionsstörung beginnt mit der Bewußtlosigkeit und bildet sich über die Stadien der Bewußtseinstörung und des verschieden schweren Durchgangssyndroms zurück. Die Rückbildung der psychischen Störungen vollzieht sich unterschiedlich schnell und kann in ein bleibendes organisches Defektsyndrom einmünden (WIECK, 87).

Alle hier beschriebenen Kinder mit mittelschwerem und schwerem Hirntrauma (ohne intracranielle Hämatoome) zeigten nach anfänglicher Bwl und Bwtr ein Durchgangssyndrom von unterschiedlicher Länge und Symptomatik.

Verschiedene Autoren (LANGE-COSACK et al., 44; LAUX und BUES, 46; PAMPUS, 61) beobachteten, daß mit der Dauer der posttraumatischen Bwl die durchschnittliche Dauer der gesamten Funktionspsychose sowie Häufigkeit und Schwere von psychischen Defektsyndromen zunimmt.

In der Folge soll das Bild der posttraumatischen Funktionspsychose, wie es sich in den verschiedenen Gruppen präsentierte, aufgezeigt werden.

#### - Gruppen I und II (mittelschwerer Verlauf)

##### Bewußtlosigkeit/Bewußtseinstörung:

Bei den 20 Kindern der Gruppe I lag eine Bwl unter 1 Stunde und/oder eine Bwtr von bis zu 4 tägiger Dauer vor. Bei den 11 Kindern der Gruppe II lag die Bwl zwischen 1 und 24 Stunden, die sich anschließende Phase der Bwtr dauerte im Durchschnitt 5 Tage.

Die Bwl setzte bei 8 der 30 Kinder (26 %) sekundär ein. Das Intervall zwischen Trauma und Bwl betrug wenige Minuten bis maximal 2 Stunden. Die Verläufe mit sekundär einsetzender Bwl waren insgesamt komplizierter, die sich anschließende Bwtr von längerer Dauer.

##### Durchgangssyndrom:

Dem Stadium der Bwtr schlossen sich bei allen Kindern der Gruppen I und II Symptome eines posttraumatischen Durchgangssyndroms an, welches in der Regel aber nur von kurzer Dauer war. Eine Abgrenzung der von WIECK (87) beschriebenen Phasen des Durchgangssyndroms war auf Grund

der vorliegenden Informationen nicht möglich. Deshalb beschränkte sich die vorliegende Arbeit darauf, die in den Unterlagen beschriebenen psychischen Auffälligkeiten pauschal nach Dauer und Ausmaß zu werten. Abb. 14 gibt einen Überblick über die Häufigkeit psychischer Funktionsstörungen von über 3-wöchiger Dauer in den einzelnen Gruppen.

Die am häufigsten beobachteten psychopathologischen Befunde nach Ende der Bwtr waren in diesen Gruppen Antriebslosigkeit, Dysphorie, Affektlabilität, Konzentrationsschwäche und leichte Ermüdbarkeit.

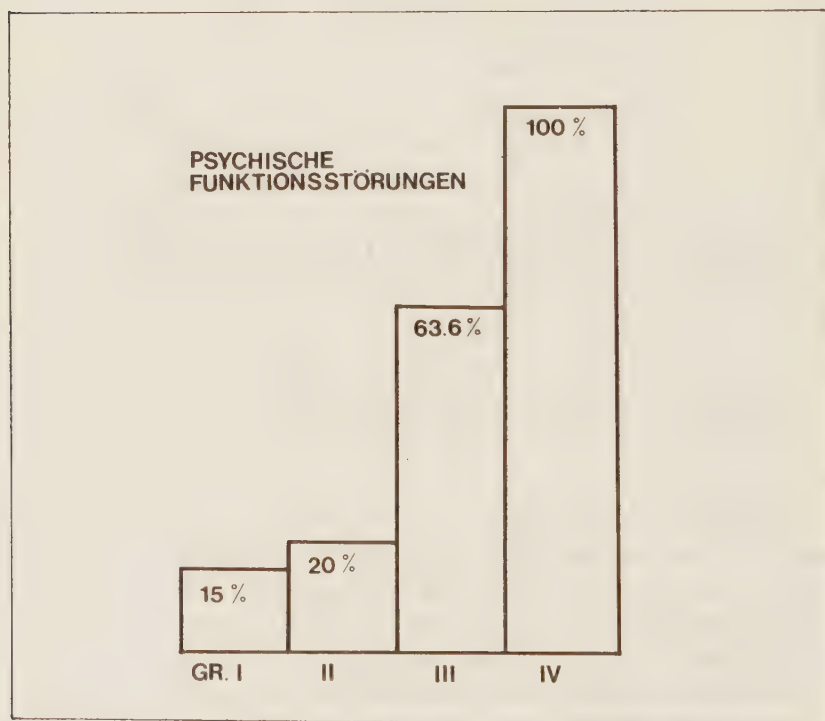


ABB. 14 FÄLLE MIT PSYCHISCHEN FUNKTIONSSTÖRUNGEN VON ÜBER 3-WÖCHIGER DAUER IN DEN GRUPPEN I - IV

- Gruppen III und IV (schwerer Verlauf)

Bewußtlosigkeit/Bewußtseinstörung:

Bei den 10 Kindern der Gruppe III bestand eine posttraumatische Bewußtlosigkeit zwischen 1 - 7 Tagen. Die 5 Kinder der Gruppe IV zeigten eine Bewußtlosigkeit von über 7-tägiger Dauer. In 10 der insgesamt 15 Fälle setzte die Bwl primär, in 5 Fällen sekundär ein.

Der tagelang anhaltenden Bwl schloß sich eine lange Phase der Bwtr an, die durchschnittlich 10-12 Tage anhielt. Im Stadium der Bwtr wurden häufig starke Unruhezustände mit Schreiphasen beobachtet.

Durchgangssyndrom:

Während des sich anschließenden Durchgangssyndroms wurden in den Krankenblättern typische Regressionssymptome notiert:

Kinder, die vor dem Trauma Harn- und Stuhlabsatz beherrschten, die sich alleine ankleiden und selbständig essen konnten, koteten und näßten jetzt wieder ein und mußten insgesamt wieder wie Kleinkinder versorgt werden.

Nach Überwinden dieser Phase blieben Merk- und Konzentrationsschwächen noch lange bestehen. Schulwissen war bei älteren Kindern nicht mehr verfügbar und mußte in 2 Fällen wieder ganz neu erlernt werden. Besonders Kinder, die anfänglich Aphasien gezeigt hatten, waren hierbei in besonderem Maße behindert.

Die Kinder der Gruppen III und IV zeigten überdies in noch ausgeprägterem Maße als die Kinder der Gruppen I und II Störungen des Antriebs und der affektiven Steuerung.

Von den Kindern der Gruppe III hatten nach 3 Wochen noch 63.6 % psychopathologische Befunde. In der Gruppe IV waren es noch 100 %. (Abb. 14)

Besondere Erwähnung verlangt 1 Fall mit kurzdauerndem apallischen Syndrom (Dauer des Vollstadiums nach Bwl bis zur beginnenden Remission = 5 Tage), welcher in der Gruppe IV (Bwl länger als 7 Tage) beobachtet wurde. Die psychologische Untersuchung ergab 3 Monate nach dem Trauma eine erhebliche Verlangsamung aller geistigen Funktionen, eine schwerwiegende Beeinträchtigung des Konzentrationsvermögens und eine gravierende Störung der Merk- und Lernfähigkeit. Im HAWIE wurde ein Gesamt IQ von 86 festgestellt. Der Junge hatte seine gesamten Schulkenntnisse vergessen und mußte mit dem Erlernen von Elementarstoff wieder beginnen.

Es erfolgte die Einschulung in eine Sonderschule, in der er große Lernschwierigkeiten hatte und unter Versagensängsten litt. Seine Lehrer warfen ihm Desinteresse, Faulheit und schlechtes Benehmen vor. Bei den Kontrolluntersuchungen im Krankenhaus erschien das Kind dagegen immer bemüht und kooperativ.

Die Erwähnung dieses Falles soll zeigen, daß die Schwierigkeiten hirnverletzter Kinder oft fehlinterpretiert werden. Fachgerechte Rehabilitationsbemühungen setzten oftmals zu spät ein oder werden ganz versäumt.

#### 4.2.2.5 Posttraumatische epileptische Frühanfälle in den Gruppen I-IV

Bei 7 Kindern (15 %) mit mittelschweren und schweren Hirntraumen traten innerhalb der ersten 7 Tage nach dem Unfall epileptische Krämpfe auf, die als Initialkrämpfe bzw. Frühanfälle gewertet wurden. Die zeitliche Grenze von 7 Tagen wurde in Obereinstimmung mit JENETT (34) und STÖWSAND u. BUES (77) gewählt. In der Literatur wird die Häufigkeit einer manifesten Spätepilepsie bei Kindern mit posttraumatischen Frühanfällen mit 25-30 % angegeben (JENETT, 34; KLEINPETER, 38; STÖWSAND u. BUES, 77), während sie bei Kindern ohne Frühanfälle mit unter 10 % beziffert wird.

Bei 2 Kindern traten die Anfälle unmittelbar, bei 5 Kindern in einem Abstand bis zu 3 Tagen nach dem Trauma auf. Vom Anfallstyp wurden fokale (4 Fälle) von generalisierten Anfällen (2 Fälle) unterschieden. Bei 2 Kindern traten die fokalen Anfälle wiederholt auf.

Bei Kindern mit Initialkrämpfen wurde keine Bevorzugung der ersten Lebensjahre beobachtet, wie von anderen Autoren berichtet wird. Allerdings ist der Anteil von Kindern unter 3 Jahren im vorliegenden Patientengut relativ klein, so daß diesbezüglich eine repräsentative Aussage auch nicht zu erwarten ist.

#### 4.2.2.6 EEG-Veränderungen in den Gruppen I-IV

Elektroencephalogramme wurden bei allen 45 Kindern der Gruppen I-IV mindestens zweimal, in der Mehrzahl der Fälle jedoch öfter abgeleitet. Tab. 8a gibt einen Überblick über die Veränderungen im ersten EEG, das nach dem

| GRUPPE                             | I + II | III + IV |
|------------------------------------|--------|----------|
| ZAHL DER KINDER<br>MIT EEG ABLEIT. | 30     | 15       |
| NORMALE EEG'S                      | -      | -        |
| PATHOL. EEG'S                      | 100 %  | 100 %    |
| AV <sub>1</sub>                    | 63.2 % | 33.3 %   |
| AV <sub>2</sub>                    | 36.8 % | 66.6 %   |
| AV <sub>3</sub>                    |        |          |
| AV GESAMT                          | 63.3 % | 40.0 %   |
| AV +<br>DELTA FOCUS                | 16.7 % | 60.0 %   |
| DELTA FOCUS                        | 20.0 % | -        |
| KRAMPPOTENTIALE                    | -      | -        |

TAB. 8a BEFUNDE IM ERST-EEG NACH SCHÄDEL-HIRN-TRAUMA BEI FÄLLEN DER GRUPPEN I-IV.

Trauma abgeleitet wurde. Der Ableitungszeitpunkt des Erst-EEG's fällt für 85 % der Fälle auf den ersten oder zweiten posttraumatischen Tag, in den restlichen Fällen erfolgte die Ableitung später, immer aber innerhalb der ersten Woche nach dem Trauma.

In den Gruppen I und II (Bwl bis max. 24 Std.) überwogen leichte und mittelschwere Allgemeinveränderungen (63.3 %). Allgemeinveränderungen kombiniert mit einem Herdbefund (16.7 %) und isolierte Herdbefunde (20 %) fanden sich annähernd gleich häufig. Die Veränderungen in diesen Gruppen zeigten eine gute Rückbildungstendenz. Nach 3 Wochen hatten sich 83.3 % der pathologischen Befunde normalisiert oder zeigten Normalisierungstendenz.

In den Gruppen III und IV (Bwl 1-7 Tg. bzw. länger als 7 Tage) standen Allgemeinveränderungen kombiniert mit Herdbefunden an erster Stelle (60 %). Allgemeinveränderungen mittelschwerer und schwerer Art nahmen einen Anteil von 40 % ein. Das Remissionstempo war hier deutlich langsamer. In Gruppe III zeigten nach 3 Wochen nur 27.3 % der Störungen Normalisierungstendenz, in Gruppe IV war das zu diesem Zeitpunkt bei keiner der Ableitungen der Fall.

Krampfpotentiale wurden anfänglich bei keinem der Kinder registriert. Im Fall eines 5-jährigen Jungen (Tab. 5, Lf. Nr. 12) kam es nach 4 Wochen zum Auftreten von Krampfpotentialen in Verbindung mit noch bestehenden Allgemeinveränderungen.



| LF, NR. | ALTER<br>GESCHLECHT | VORSCHADEN | UNFALLART | GEDECKTES SHT | OFFENES SHT | FRAKTUR | OPERATION | ECHO | CAROTIS ANGIOGR. | EEG  | NYSTAGMUS | ANISOKORIE | LICHTREAKTION | EINZELREFL. DIFF. | SEITENREFL. DIFF. | KOORDINAT. STÖRUNG | PYR. Z. OHNE PARESE | MONO/HEMIPARESE | TETRAPARESE | STRECKKRÄMPFE | EPIL. INITIALKRÄ. | PRIMITIVREFLEXE | HN-AUSFÄLLE | AMAUROSIS | ANAKUSIS | APHASIE | MENINGISMUS | APALLISCHES SYNDR. | SCHOCK | ATEMSTÖRUNG | ERBRERECHEN | KOPFSCH./SCHWIM. | ANTRIEBSSTÖRUNG | AFFEKTSSTÖRUNG | ANDERE PSY. STÖR. |  |  |
|---------|---------------------|------------|-----------|---------------|-------------|---------|-----------|------|------------------|------|-----------|------------|---------------|-------------------|-------------------|--------------------|---------------------|-----------------|-------------|---------------|-------------------|-----------------|-------------|-----------|----------|---------|-------------|--------------------|--------|-------------|-------------|------------------|-----------------|----------------|-------------------|--|--|
| 1       | 9 M.m               |            | fS        |               |             |         |           | MEV  | ●                |      |           |            |               |                   |                   |                    |                     |                 |             |               |                   |                 |             |           |          |         |             |                    |        |             |             |                  |                 |                |                   |  |  |
| 2       | 12.11w              |            | Vr        |               |             |         |           |      | ●                | F    |           |            |               |                   |                   |                    |                     |                 |             |               |                   |                 |             |           |          |         |             |                    |        |             |             |                  |                 |                |                   |  |  |
| 3       | 7.11m               |            | hS        |               |             |         |           | MEV  | ●                | AV+F |           |            |               |                   |                   |                    |                     |                 |             |               |                   |                 |             |           |          |         |             |                    |        |             |             |                  |                 |                |                   |  |  |
| 4       | 7.3m                |            | Vf        |               |             |         |           | MEV  | ●                | F    |           |            |               |                   |                   |                    |                     |                 |             |               |                   |                 |             |           |          |         |             |                    |        |             |             |                  |                 |                |                   |  |  |
| 5       | 4.6m                |            | a         |               |             |         |           | MEV  | ●                | AV   |           |            |               |                   |                   |                    |                     |                 |             |               |                   |                 |             |           |          |         |             |                    |        |             |             |                  |                 |                |                   |  |  |
| 6       | 12.10m              |            | a         |               |             |         |           |      | ●                | AV+F |           |            |               |                   |                   |                    |                     |                 |             |               |                   |                 |             |           |          |         |             |                    |        |             |             |                  |                 |                |                   |  |  |
| 7       | 3.4w                |            | Vm        |               |             |         |           |      | ●                | AV+F |           |            |               |                   |                   |                    |                     |                 |             |               |                   |                 |             |           |          |         |             |                    |        |             |             |                  |                 |                |                   |  |  |
| 8       | 7.3w                |            | fS        |               |             |         |           |      | ●                | AV+F |           |            |               |                   |                   |                    |                     |                 |             |               |                   |                 |             |           |          |         |             |                    |        |             |             |                  |                 |                |                   |  |  |
| 9       | 5.0m                |            | Vf        |               |             |         |           | MEV  | ●                | AV+F |           |            |               |                   |                   |                    |                     |                 |             |               |                   |                 |             |           |          |         |             |                    |        |             |             |                  |                 |                |                   |  |  |

TAB. 9 GRUPE V : EPIDURALHÄMATOME

KLINISCHE BEFUNDE UND ZUSATZUNTERSUCHUNGEN IN DER POSTTRAUMATISCHEN FRÜHPHASE

UNFALLART: Vf = Verkehrsunfall als Fußgänger  
 Vr = Verkehrsunfall als Radfahrer  
 Vm = Verkehrsunfall als Mitfahrer

ECHO-EG.: oB = ohne pathologischen Befund  
 MEV = Mittelechoverschiebung

CAROTIS-A.: 0 = ohne pathologischen Befund  
 ● = pathologischer Befund



Dauer < 4 Tage



Dauer > 4 Tage bis 3 Wochen



Dauer über 3 Wochen



● in der Rubrik Schock/Atemstörung heißt: war vorhanden

#### 4.2.3 Epiduralhämatome (Gruppe V)

Im untersuchten Krankengut fanden sich 9 Fälle mit Epiduralhämatom, wobei in einem Fall die Kombination mit einem Subduralhämatom vorlag. Die Epiduralhämatome sind im auslesefreien Patientengut (641 Fälle) damit in einer Häufigkeit von 1.4 % vertreten. Tabelle 9 gibt einen Überblick über die klinischen Daten.

##### 4.2.3.1 Verletzungen des knöchernen Schädels

Schädelfrakturen lagen bei 6 Kindern (66 %) vor, davon eine als Impressionsfraktur. In allen Fällen handelte es sich um Frakturen der Schädelkalotte, die in zwei Fällen mit Basisfrakturen kombiniert waren.

##### 4.2.3.2 Hämatomlokalisation

| FRONTAL | TEMP.PAR. | PARIETAL | PAR.OCC. | OCCIPITAL |
|---------|-----------|----------|----------|-----------|
| XX      | XX        | XXX      | X        | X         |

In einem Fall lag ein beidseitiges Hämatom (frontal) vor.

##### 4.2.3.3 Verlaufsform

Die 'klassische' Verlaufsform mit primärem Koma, freiem Intervall und sekundärem Bewußtseinsverlust war nur bei einem kleinen Teil der Fälle zu beobachten.

Nur 3 Kinder (33 %) zeigten diesen klassischen Verlauf (Typ IV) im Sinne der Verlaufseinteilung nach MC KISSOCK

et al. (54). Bei den übrigen Kindern setzte die BwI erst sekundär nach symptomlosem Anfangsstadium ein oder die Bewußtseinsstörung setzte direkt nach dem Trauma ein und hielt bis nach der druckentlastenden Operation an.

(Tab. 11)

Auch bei den klinischen Befunden gab es Abweichungen von der 'klassischen' Symptomatologie. (Tab. 10)

| SYMPTOM                       | EPIDURALHÄMATOME (9) |
|-------------------------------|----------------------|
| FEHLENDES<br>FREIES INTERVALL | XXX 6<br>XXX         |
| FEHLENDE ANISOKORIE           | XXXX 4               |
| FEHLENDE HEMIPARESE           | XXX 6<br>XXX         |
| FEHLENDE FRAKTUR              | XXX 3                |

TAB.10 ABWEICHENDE BEFUNDE VON DER 'KLASSISCHEN' SYMPTOMATOLOGIE BEI KINDERN MIT EPIDURALHÄMATOM.

#### 4.2.3.4 Diagnosestellung

Die endgültige Diagnose bzw. die Indikation zur Operation wurde in allen Fällen mit Epiduralhämatom durch die Carotisangiographie gestellt. In über der Hälfte der Fälle ging der Angiographie eine Echoencephalographie voran, die den Hinweis auf eine raumfordernde intracranielle Blutung gab. Nur in einem Fall war das EEG Anlaß zur Durchführung einer Angiographie, es zeigte einen massiven Herdbefund.

Bis auf einen Fall (flaches, nicht komprimierendes Parietalhämatom) wurden alle Kinder mit Epiduralhämatomen operiert.

## 4.2.3.5 Zeitraum zwischen Trauma und Operation

Der Zeitraum zwischen Trauma bzw. Einsetzen der klinischen Symptome und druckentlastender Operation betrug im Durchschnitt nur wenige Stunden. In über der Hälfte der Fälle wurde der Eingriff 2 bis 4 Stunden nach Einsetzen der klinischen Symptome (ausschlaggebendes Kriterium war hierbei die Verschlechterung der Bewußtseinslage) durchgeführt.

Im Falle eines 9 Monate alten Säuglings, der posttraumatisch eine Bwtr zeigte, neurologisch aber unauffällig war, erfolgte die Angiographie und danach die Operation wegen der wenig eindrucksvollen Symptomatik erst nach 2 Tagen.

| PATIENT<br>Alter, Geschl | BWL PRIMÄR | FREIES INTERVALL | BWL SEK. | ZEIT ZWISCHEN<br>BWL BEGINN + OP |
|--------------------------|------------|------------------|----------|----------------------------------|
| 9 MO. W                  | NUR BWTR   | -                | -        | 2 TG.                            |
| 12 J. W                  | X          | 10 TG.           | X        | 4 STD.                           |
| 7 J. M                   | X          | 20 STD           | X        | 4 STD.                           |
| 7 J. M                   | X          | -                | -        | 3 STD                            |
| 4 J. M                   | X          | -                | -        | 3 STD                            |
| 12 J. M                  | -          | 12 STD           | X        | 4 STD                            |
| 3 J. W                   | X          | -                | -        | KEINE OP                         |
| 7 J. W                   | -          | 1 STD            | X        | 2 STD                            |
| 5 J. M                   | -          | 8 TG             | X        | 5 STD                            |

TAB. 11 VERLAUFSFORM BEI 9 FÄLLEN MIT EPIDURALHÄMATOM UND ZEITRAUM ZWISCHEN BEGINN DER HÄMATOMVERDÄCHTIGEN SYMPTOMATIK UND OP.

#### 4.2.3.6 Neurologische Symptomatik

Die neurologische Symptomatik zeigte zum Teil Parallelen zu den schweren Hirntraumen der Gruppen III und IV. Bei 2 Kindern wurde das Bild einer schweren Mittelhirnsymptomatik beobachtet, das von Streckkrämpfen, Ausfall der Optomotorik und zentralen vegetativen Regulationsstörungen beherrscht wurde. Bei 3 Kindern bestand eine Hemiparese, bei 1 Kind eine Tetraparese. Anakusis und ein passagerer Diabetes insipidus bestanden in je 1 Fall. Aphasien zeigten 2 Kinder. Das Rückbildungstempo dieser schweren Störungen war langsam. Befunde von über 3 wöchiger Dauer hatten 4 Kinder (44.4 %).

#### 4.2.3.7 Vegetative Symptomatik

Störungen der vitalen vegetativen Funktionen waren häufig. Schocksymptome und/oder Atemstörungen zeigten 7 Kinder (77.8 %).

Erbrechen und Kopfschmerzen traten dagegen nur in 2 Fällen auf.

#### 4.2.3.8 Psychische Funktionsstörungen

Bewußtlosigkeit/Bewußtseinstörung fand sich bei den Kindern mit Epiduralhämatom wie folgt:

|                  |            |
|------------------|------------|
| nur Bwtr         | 1 Kind(er) |
| Bwl unter 1 Std. | 0          |
| Bwl 1 - 24 Std.  | 5          |
| Bwl 1 - 7 Tge.   | 3          |
| Bwl über 7 Tge.  | 0          |

Die angegebenen Zeiten umfassen die Gesamt-Bwl (vor und nach der Operation). 3 Kinder blieben auch nach der Operation noch eine Zeitlang bewußtlos.

Psychopathologische Veränderungen von über 3-wöchiger Dauer wurden bei 4 Kindern (44.4 %) registriert.

#### 4.2.3.9 Epileptische posttraumatische Frühanfälle

Sie wurden bei keinem der Kinder mit Epiduralhämatom beobachtet.

#### 4.2.3.10 EEG-Veränderungen

Bei 8 von 9 Kindern wurden regelmäßig EEG's abgeleitet. In 6 Fällen handelte es sich um eine Kombination von mittelschweren oder schweren Allgemeinveränderungen mit Verlangsamungsherden. Isolierte Herdbefunde lagen in 2 Fällen vor. Bei allen Fällen war nach 3 Wochen noch keine Normalisierungstendenz zu erkennen.

GRUPE VI : SUBDURALHÄMATOME

| 1     | 2    | 3    | 4     | LF, NR.             |
|-------|------|------|-------|---------------------|
| 10M.w | 5.6m | 3.5w | 9.1lm | ALTER GESCHLECHT    |
| FS    | FS   | FS   | FS    | VORSCHADEN          |
| FS    | FS   | FS   | FS    | UNFALLART           |
| FS    | FS   | FS   | FS    | GEDECKTES SHT       |
| FS    | FS   | FS   | FS    | OFFENES SHT         |
| FS    | FS   | FS   | FS    | FRAKTUR             |
| FS    | FS   | FS   | FS    | OPERATION           |
| MEV   | MEV  | MEV  | MEV   | ECHO                |
| MEV   | MEV  | MEV  | MEV   | CAROTIS ANGIOGR.    |
| AV    | AV   | AV   | AV    | EEG                 |
| AV    | AV   | AV   | AV    | NYSTAGMUS           |
| AV    | AV   | AV   | AV    | ANISOKORIE          |
| AV    | AV   | AV   | AV    | LICHTREAKTION       |
| AV    | AV   | AV   | AV    | EINZELREFL. DIFF.   |
| AV    | AV   | AV   | AV    | SEITENREFL. DIFF.   |
| AV    | AV   | AV   | AV    | KOORDINAT. STÖRUNG  |
| AV    | AV   | AV   | AV    | PYR. Z. OHNE PARESE |
| AV    | AV   | AV   | AV    | MONO/HEMIPARESE     |
| AV    | AV   | AV   | AV    | TETRAPARESE         |
| AV    | AV   | AV   | AV    | STRECKKRÄMPFE       |
| AV    | AV   | AV   | AV    | EPI L. INITIALKRÄ.  |
| AV    | AV   | AV   | AV    | PRIMITIVREFLEXE     |
| AV    | AV   | AV   | AV    | HN-AUSFÄLLE         |
| AV    | AV   | AV   | AV    | AMAUSIS             |
| AV    | AV   | AV   | AV    | ANAKUSIS            |
| AV    | AV   | AV   | AV    | APHASIE             |
| AV    | AV   | AV   | AV    | MENINGISMUS         |
| AV    | AV   | AV   | AV    | APALLTISCHES SYNDR. |
| AV    | AV   | AV   | AV    | SCHOCK              |
| AV    | AV   | AV   | AV    | ATEMSTÖRUNG         |
| AV    | AV   | AV   | AV    | ERBRECHEN           |
| AV    | AV   | AV   | AV    | KOPFSCH./SCHWIN.    |
| AV    | AV   | AV   | AV    | ANTRIEBSSTÖRUNG     |
| AV    | AV   | AV   | AV    | AFFEKTSTÖRUNG       |
| AV    | AV   | AV   | AV    | ANDERE PSY. STÖR.   |

Vf = Verkehrsunfall als Fußgänger

$V_r$  = Verkehrsunfall als Radfahrer

$V_m$  = Verkehrsunfall als Mitfahrer

OB = ohne pathologischen Befund

MEV = Mittelverschiebung

0 = ohne pathologischen Befund

- = pathologischer Befund

Dauer &lt; 4 Tage

Dauer &gt; 4 Tage bis 3 Wochen

Dauer über 3 Wochen

in der Rubrik Schock/Atemstörung heißt: war vorhanden

#### 4.2.4 Subduralhämatome (Gruppe VI)

Subduralhämatome lagen im untersuchten Patientengut in 4 Fällen vor. Die spontanen bzw. natalen Hämatome und Hygrome des Kindesalters wurden hierbei nicht berücksichtigt.

##### 4.2.4.1 Verletzungen des knöchernen Schädels

Schädelfrakturen lagen in allen Fällen vor. Es handelte sich jedesmal um Frakturen der Schädelkalotte, die in zwei Fällen mit einer Fraktur der Schädelbasis kombiniert waren. In einem Fall lag die Kalottenfraktur als offene Impressionsfraktur vor.

##### 4.2.4.2 Hämatomlokalisation

| FRONTAL | PARIETO-OCCIPITAL |
|---------|-------------------|
| XX      | XX                |

##### 4.2.4.3 Verlaufsform

In allen Fällen verlief die Entwicklung des Hämatoms akut.

Die Bwl (in einem Fall nur Bwtr) trat bei allen 4 Kindern primär auf und hielt bis nach der druckentlastenden Operation an.

#### 4.2.4.4 Diagnosestellung

Die Diagnose wurde in allen Fällen durch die Angiographie gestellt. Nur in einem Fall ging ihr die Anferti- gung eines Echoencephalogramms voran, in den anderen Fällen war sie die erste und ausschlaggebende diagnosti- sche Maßnahme.

Der Zeitraum zwischen Trauma (in diesen Fällen identisch mit dem Beginn der klinischen Symptomatik) und Operation betrug in 3 Fällen 2-3 Stunden, in 1 Fall 2 Tage. In diesem Fall bot ein 10 Monate alter Säugling nach einem Sturz aus dem Kinderwagen keine Auffälligkeiten außer Zeichen eines sog. 'Einschlafsyndroms'. Hiermit werden im akuten posttraumatischen Stadium auftretende Müdig- keits- und Einschlaferscheinungen bezeichnet, die als pathologische Schlafzustände, hervorgerufen durch einen unphysiologischen, mechanischen Reiz, interpretiert wer- den (LANGE-COSACK u. TEPFER, 44). Dies hätte Anlaß zu einer weiteren Beobachtung des Kindes sein können. Im vorliegenden Fall gab aber erst die Verschlechterung der Bewußtseinslage am folgenden Tag den Anlaß, das Kind in der Klinik vorzustellen.

#### 4.2.4.6 Neurologische Symptomatik

Die neurologische Symptomatik war bei Fällen mit Subdu- ralhämatom - bis auf den Fall des 10-monatigen Säug- lings, der neurologisch unauffällig blieb - schwerwie- gend. In zwei Fällen lagen Hemiparesen vor, im Falle des Kindes mit apallischem Syndrom eine anfängliche Tetrapa- rese. Aphasien zeigten 2 Kinder. Bei Entlassung aus dem Krankenhaus lagen bei diesen Kindern noch deutliche Restschäden vor.

#### 4.2.4.7 Psychische Funktionsstörungen

Bewußtlosigkeit/Bewußtseinstörung fand sich bei den Kindern mit Subduralhämatom in folgendem Ausmaß:

|                  |            |
|------------------|------------|
| nur Bwtr         | 1 Kind(er) |
| Bwl unter 1 Std. | 0          |
| Bwl 1 - 24 Std.  | 0          |
| Bwl 1 - 7 Tge.   | 2          |
| Bwl über 7 Tge.  | 1          |

Im letzten Fall ging die Bewußtlosigkeit in ein apallisches Syndrom von 3 Wochen Dauer über (= Vollstadium nach Ende der Bwl). Es handelte sich in diesem Fall um einen 11-jährigen Jungen, der durch ein 5 Jahre zurückliegendes Schädel-Hirn Trauma schwer vorgeschädigt war. Nach 5-monatigem Krankenhausaufenthalt hatte sich das völlig aphasische Kind erst so weit erholt, daß seine weitere Versorgung nur in einem Pflegeheim möglich war.

Bei den übrigen Kindern boten sich - mit Ausnahme des 10-monatigen Säuglings - in Anschluß an die Bwl/Bwtr schwerste Bilder eines langdauernden Durchgangssyndroms.

#### 4.2.4.8 Posttraumatische epileptische Frühanfälle

Epileptische Frühanfälle traten bei einem Kind in Form eines großen generalisierten Anfalls unmittelbar nach dem Trauma auf. In einem zweiten Fall, bei dem eine offene Impressionsfraktur vorlag, wurden 11 Wochen (also jenseits der 7-Tagesgrenze und darum streng genommen nicht mehr zu den Frühanfällen zählend) nach dem Unfall fragliche cerebrale Anfälle in Form von Dämmerattacken beobachtet, die sich 5 Wochen später noch einmal wiederholten. Im EEG waren Krampfpotentiale nicht nachweisbar.

#### 4.2.4.9 EEG-Veränderungen

Elektroencephalogramme wurden bei 3 der 4 Kinder abgeleitet. Sie zeigten sämtlich schwere Allgemeinveränderungen mit zusätzlichen Verlangsamungsherden. Krampfpotentiale wurden nicht nachgewiesen.

## 5. DISKUSSION

### 5.1 Kritische Anmerkungen zum ausgewerteten Material

Wichtige Voraussetzungen für die Klassifizierung und prognostische Beurteilung von Schädelhirntraumen sind die exakte Erhebung der Vorgeschichte und des Unfallherganges, die Durchführung regelmäßiger klinischer Verlaufskontrollen und die Verwendung eines präzise definierten diagnostischen Vokabulars.

Die Realisierung dieser Voraussetzungen liegt bei einer Studie, die - wie die vorliegende - auf der retrospektiven Analyse von Krankengeschichten beruht, außerhalb der Einflußnahme des Untersuchers. In der Folge sollen Mängel und Probleme aufgezeigt werden, die sich bei der Bearbeitung des Ausgangsmaterials offenbarten.

#### 5.1.1 Terminologie

Erhebliche Schwierigkeiten bei der Auswertung der Krankenblätter bereitete die von den einzelnen Untersuchern benutzte unterschiedliche Terminologie. Es überrascht, wie uneinheitlich und wenig konkret das Vokabular ist, das zur Beschreibung von Bewußtseinszuständen benutzt wird. Häufig lassen sich Ausdrücke lesen wie 'etwas somnolent', 'Bewußtsein scheint eingetrübt' oder sogar Widersprüchlichkeiten wie 'Patient tief bewußtlos, auf Fragen gibt er Antwort'.

Es fehlt eine einheitliche Definition der Begriffe Bewußtlosigkeit und Bewußtseinstrübung. Es fehlt ein einfaches Schema, das auch dem medizinischen Pflegepersonal (z.B. Schwestern der Intensivabteilung) ermöglichen wür-

de, regelmäßige Kontrollen des Bewußtseins durchzuführen und zu dokumentieren.

Verschiedene Autoren haben Formblätter zur Dokumentation von Bewußtseinsstörungen entworfen (BUES, KLINGELER, BORKLE DE LA CAMP), darüber hinaus existieren in vielen Kliniken (z.T. auch in der vorliegenden Untersuchung) hauseigene Beobachtungsbögen. Die meisten dieser Bögen basieren jedoch auf der Verwendung der bekannten Begriffe 'Benommenheit', 'Somnolenz', 'Sopor' und 'Coma' (MUMMENTHALER, 57), die subjektiver Interpretation freien Raum lassen.

Geeigneter erscheint eine einfache Skala mit standardisierten Reizen und genau definierten Reaktionsmöglichkeiten zur Beurteilung von Bewußtseinsstörungen, wie sie von CRAMON et al. (10) vorgeschlagen wurde. Die Skala erlaubt eine quantitative, reproduzierbare Messung von Bewußtseinsstörungen, basierend auf reizabhängigen Verhaltensänderungen. Autonome, nicht reproduzierbare Reaktionen des Patienten werden in das Schema nicht einbezogen.

Erwähnenswert erscheint weiterhin, daß die konventionelle Einteilung des Schädel-Hirn-Traumas in Commotio, Contusio und Compressio cerebri, obwohl sie in vielen Punkten nicht mehr den heutigen Anforderungen entspricht, im klinischen Sprachgebrauch noch so verhaftet ist, daß Krankheitsbilder auch im Ausgangsmaterial dieser Untersuchung oftmals mit einer dieser Diagnosen etikettiert wurden, ohne daß eine ausreichende Beschreibung der Symptomatik erfolgte, und in der Folge nur einer wenig detaillierten Beschreibung unterzogen wurden. Wie unterschiedlich aber die Krankheitsbilder sein können, die z.B. der Diagnose Commotio zugrunde liegen, wurde erst ersichtlich, als begonnen wurde, die Verläufe anhand ge-

nau definierter Beobachtungskriterien zu analysieren und nach den eingangs festgelegten Einteilungskriterien zu klassifizieren. Wegen mangelnder Information in den Krankengeschichten war dies mehrfach nicht möglich und führte zu einer Aussonderung der entsprechenden Fälle.

### 5.1.2 Vorgeschichte und Unfallhergang

Auffallend war, daß wichtige anamnestische Daten (evtl. Vorschäden, Entwicklungsrückstände u.a.) bei der Erstuntersuchung häufig nicht erfragt waren. Besonders bei leichten Fällen war mehrfach auf diese Information verzichtet worden. Ähnlich mangelhaft ist die Dokumentation des genauen Unfallherganges und der Begleitumstände - alles wünschenswerte Daten, die zur Klärung der Epidemiologie des Kinderunfalles beitragen können. Hier liegt das Problem jedoch weniger beim aufnehmenden Krankenhausarzt, als in der unzureichenden Weitergabe von Befunden, die bereits an der Unfallstelle erhoben wurden.

### 5.1.3 Konsiliaruntersuchungen

Das schwere Schädelhirntrauma stellt in seiner Komplexität Anforderungen an den behandelnden Krankenhausarzt - Chirurg oder Pädiater - die häufig außerhalb seines Fachgebietes liegen. Eine seiner wesentlichsten Aufgaben könnte darum die Koordination der konsiliarischen Bemühungen von Neurochirurg, Neurologe, Psychologe und - falls erforderlich - anderer Spezialisten sein. Auch die Einleitung von Rehabilitationsmaßnahmen und die Beratung und Aufklärung von Eltern hirntraumatisierter Kinder könnte in seiner Hand liegen.

Leider geschieht dies nicht in allen Fällen. Bei der Analyse des Ausgangsmaterials fiel auf, daß von fachspezifischen Konsiliarien selten Gebrauch gemacht wurde. So wurden z.B. nicht alle Kinder in der Gruppe schwerer und mittelschwerer Hirntraumen fachneurologisch untersucht und nur bei einem verschwindend geringen Prozentsatz (2 Fälle) wurde ein Psychologe zugezogen.

## 5.2 Besprechung der Ergebnisse

### 5.2.1 Epidemiologische Daten

#### 5.2.1.1 Geschlechtsverteilung

Jungen verunglückten häufiger als Mädchen. Die Geschlechtsverteilung von zwei Drittel Jungen zu einem Drittel Mädchen (bzw. 1.5 : 1 im ausgelesenen Material) entspricht den Zahlen anderer Untersuchungen (DRÖMER u. LIENIG, 12; GEMEINHARDT, 25; LENARD, 48; LIE, 50; SCHUSTER, 73). Dies stimmt mit den Vorstellungen vom geschlechtsspezifischem Rollenverhalten überein, welches für Jungen 'Betätigungsdrang und expansives Verhalten', für Mädchen 'Besonnenheit und Vorsicht' vorsieht (ROOS, 68).

#### 5.2.1.2 Altersverteilung

Die Altersverteilung zeigt einen ersten deutlichen Gipfel um das Einschulungsalter. Die Forderung nach Verkehrserziehung ab dem dritten Lebensjahr wird darum inzwischen immer nachdrücklicher gestellt. Verkehrsgerechtes Verhalten sollte ein Kriterium der Grundschulfähigkeit werden.

Solange aber eine planmäßige Vorschulerziehung im Bereich des Verkehrs nicht gewährleistet ist, muß davon ausgegangen werden, daß nur ein Teil der Kinder beim Schuleintritt hinreichend in die Verkehrswirklichkeit eingeführt ist. Seit 1972 gibt es darum das Fach Verkehrserziehung an bundesdeutschen Schulen. Als Ergebnis dieser und anderer Bemühungen (wie z.B. der Aktion 'Sicher zu Schule und sicher nach Hause') ist das Unfallrisiko schulpflichtiger Kinder seit 1973 kontinuierlich kleiner geworden.

Einen zweiten Gipfel zeigt die Altersverteilung dieser Untersuchung in der Präpubertät. Diese Beobachtung machten auch GEMEINHARDT (25), HJERN u. NYLANDER (32), LAUX u. BUES (46) sowie SCHUSTER (73).

Erhöhte Risikobereitschaft und Selbstüberschätzung in Verbindung mit der vermehrten Benützung von Fahrrädern dürften u.a. Ursachen für die hohe Unfallmorbidity in dieser Altersgruppe sein.

#### 5.2.1.3 Unfallursachen

Die Aufschlüsselung der Unfallursachen zeigt das zu erwartende Überwiegen von Verkehrsunfällen (63.3 %), wobei 60.5 % der Verkehrsverletzten als Fußgänger, 23.3 % als Radfahrer und 16.2 % als Mitfahrer verunglückten. Ähnliche Verhältnisse spiegelt auch eine Untersuchung des ADAC für das Jahr 1973 wieder, die auf Zahlen des Statistischen Bundesamtes beruht (ADAC Mitteilung, 1975).

Als Ursachen für Fußgängeruntersuchung wurden in der ADAC Untersuchung 2 Verhaltensweisen als besonders typisch ermittelt: Unachtsamkeit beim Überqueren der Straße (54.3 %) und plötzliches Hervortreten hinter ge-

parkten Autos und anderen Sichthindernissen (30.7 %). Die Ursachenermittlung bei Radfahrunfällen zeigte, daß Kinder durch die Verkehrsordnung der Erwachsenen überfordert sind: Nichtbeachten der Vorfahrt (32.9 %) und falsches Linksabbiegen (17.8 %) waren die beiden häufigsten Ursachen bei Radfahrunfällen.

Hinter den Verkehrsunfällen standen bei der vorliegenden Untersuchung an zweiter Stelle die Stürze (29.4 %). Danach folgten Unfälle verschiedener Ursache mit 7.3 % (Schläge, Schußverletzungen).

Ein Verletzungsmechanismus trat dabei nicht auf: die Kindsmißhandlung. Allerdings ist die Dunkelziffer beim sog. 'battered child syndrome' sehr groß. Man schätzt, daß nur 5 % der Fälle aufgedeckt und strafrechtlich verfolgt werden. Zahlenangaben für die BRD liegen nur in beschränktem Maße vor (ROOS, 68).

LANGE-COSACK und TEPFER (44) fanden unter 240 Kindern 2 Fälle von Kindsmißhandlung, wobei einer der Fälle erst retrospektiv bei einer Nachuntersuchung nach 5 Jahren als solcher erkannt wurde.

Die Untersuchung des Unfallortes zeigte, daß schulpflichtige Kinder häufiger andernorts verunglücken als auf dem Weg von oder zur Schule. So verzeichnete auch die Bayerische Schulwegstatistik für 1973 einen Rückgang der Schulwegunfälle um 21 %. Zweifellos ein Erfolg der Aktion 'Sicher zur Schule und sicher nach Hause', die sich zusammen mit der Verkehrswacht und privaten Initiativgruppen eindringlich für die Schulwegsicherung einsetzt.

Eine tageszeitliche Häufung von Unfällen wurde um die Mittagszeit (12-14 Uhr) und am Spätnachmittag zwischen 16 und 18 Uhr beobachtet.

Diese Daten bestätigen im wesentlichen die Ergebnisse, die auch von anderen Autoren mitgeteilt wurden (KIENE u. KOLZ, 37; KLEINPETER, 38; ADAC Mitteilung, 1975). Als Ursachen gelten Müdigkeit und mangelnde Konzentration nach Schulschluß und große Verkehrsdichte zur Zeit des Berufsverkehrs in den späten Nachmittagsstunden.

### 5.2.2 Prätraumatische Belastungsfaktoren

Die Information, die das von uns ausgewertete Material zu diesem Punkt bietet, ist gering. Nur augenfällige somatische Befunde sind festgehalten. Über die familiäre Situation oder den sozio-ökonomischen Hintergrund der verunglückten Kinder geben die Unterlagen nur unzureichend Auskunft.

Die Kenntnis und Würdigung prätraumatischer Belastungsfaktoren ist indessen nicht bedeutungslos: prätraumatische Belastungsfaktoren spielen nicht nur eine unfallbegünstigende Rolle, sie können auch die Prognose nach einem Hirntrauma negativ beeinflussen.

Von LANGE-COSACK u. TEPFER (44) werden folgende anamnestiche Daten als Belastungsfaktoren angesehen: frühere Hirntraumen, perinatale Schäden oder perinatales Risiko, Krampfanfälle vor dem Unfall, cerebrale Bewegungsstörungen als Folge früherworbener Hirnschäden, Intelligenzmängel und Hypermotilität vor dem Trauma. Als besonders ungünstig wird die Kombination von niedriger Intelligenz und Hypermotilität angesehen. Auch andere Autoren weisen auf die stärkere Unfallgefährdung dieser Kinder hin, die keine altersentsprechende Übersicht und Urteilskraft haben und darum in Gefahrensituationen weniger umsichtig und sinnvoll reagieren können (FABIAN u. BENDER, 16;

OTTO, 60).

Bei den Kindern der vorliegenden Untersuchung fanden sich sichere cerebrale Vorschäden in 5 % der Fälle, Verdacht darauf bestand bei weiteren 6.9 %. Die Zahlen sind sehr niedrig, vergleicht man sie mit den Ergebnissen anderer Studien. KLEINPETER (38) wies in 20 % von 581 Fällen (SHT aller Schweregrade) cerebrale Vorschäden nach. LANGE-COSACK u. TEPFER (44) ermittelten sogar bei 32.5 % ihrer 240 Patienten Hinweise auf cerebrale Vorschäden. Dieser hohe Prozentsatz in einem unausgelesenen Patientengut weist darauf hin, daß Kinder mit einem Handikap öfter verunglücken als Kinder ohne Vorbelastung.

Neben diesen Zeichen cerebraler Vorschädigung, auf deren Bedeutung neben den bereits genannten Autoren auch FROWEIN et al. (22), HJERN u. NYLANDER (32) und KIENE u. KOLZ (37) hinwiesen, spielen schädigende familiäre Verhältnisse und unfallbegünstigende Persönlichkeitsmerkmale eine Rolle:

Vernachlässigung, aber auch übergroße Fürsorge wurden von verschiedenen Untersuchern als unfallbegünstigende Faktoren herausgestellt (KLEINPETER, 38; LUXEY, 53). FABIAN u. BENDER (16) fanden bei Kindern mit Hirntrauma häufig die ungünstige Kombination von strengem Vater und weicher überfürsorglicher Mutter. Beide Verhaltensweisen verhindern ein Selbständigwerden des Kindes und fördern seine Unsicherheit.

Berufstätigkeit der Mutter bringt entgegen landläufiger Meinung keine erhöhte Unfallgefährdung mit sich (GXDECKE, 24; RUMMLER, 70).

Kinder aus zerrütteten Familienverhältnissen ('broken homes') scheinen dagegen für Unfälle besonders prädisponiert zu sein (HARRIS, 28; HJERN u. NYLANDER, 32).

Der Zusammenhang zwischen sozio-ökonomischen Faktoren und Unfallmorbidity wurde von mehreren Autoren untersucht, ohne daß sich übereinstimmende Ergebnisse ergaben. Die für dieses Untersuchungsgut gemachte Beobachtung, daß Kinder der sog. 'Unterschicht' häufiger (50 %) unter den Verunglückten anzutreffen waren als Kinder der sog. 'Mittelschicht' (32.4 %) dürfte eher als Ausdruck eines anteilmäßigen Überwiegens der 'Unterschicht' an der sozialen Schichtung anzusehen sein denn als besondere Unfallanfälligkeit.

### 5.2.3 Verletzungen des knöchernen Schädels

Der Anteil an Schädelfrakturen betrug in der vorliegenden Untersuchung insgesamt 11 % für das auslesefreie Patientengut.

Im ausgelesenen Material (Gruppen I-VI) bei Fällen mit mittelschwerem und schwerem Verlauf lag dieser Anteil bei 53.4 %. Impressionsfrakturen lagen in 22.6 % der Fälle vor. 16.1 % aller Frakturen waren offen.

Schädelfrakturen sind im Kindesalter weit weniger häufig als beim Erwachsenen (INGRAHAM and MATSON, 33) und schwere Hirnverletzungen werden häufig auch ohne die Präsenz von Frakturen beobachtet (HARRIS, 28; RICKHAM, 66).

In unserem Ausgangsmaterial ist die Frakturhäufigkeit mit 11 % sehr niedrig. Andere Untersucher geben die Häufigkeit zwischen 15 und 30 % an (BURKINSHAW, 8; ELMER, 13; LANGE-COSACK u. TEPFER, 44).

Im ausgelesenen Patientengut entspricht der Anteil von Frakturen mit 53.4 % den Zahlen anderer Untersuchungen.

Diese geben die Frakturhäufigkeit bei schweren Hirnverletzungen mit 30-76 % an (LERIQUE-KÜCHLIN, 49; PIA, 62).

Die von PIA (62) gemachte Beobachtung, daß Impressionsfrakturen im Kindesalter die häufigste Frakturform darstellen, ließ sich in der vorliegenden Arbeit nicht bestätigen.

## 5.2.4 Neurologische, vegetative und psychische Symptomatik

### 5.2.4.1 Leichte Schädel-Hirn-Traumen

Im untersuchten Ausgangsmaterial von 641 Fällen nahmen leichte Schädel-Hirn-Traumen mit einem Anteil von 89 % (573 Kinder) einen großen Raum ein.

Andere Untersuchungen, die auch von einem unausgelesenen Patientengut ausgehen, aber nicht immer vergleichbare Einteilungskriterien anwenden, beziffern den Anteil von leichten Schädel-Hirnverletzungen mit 36 bis 75 % (BURKINSHAW, 8; HARRIS, 28; KIENE u. KÖLZ, 37; KLEINPETER, 38; LAUX u. BUES, 46).

Eine Ursache für die ausgeprägte Dominanz leichter Fälle in der vorliegenden Studie liegt in einer ebenso großzügig wie sorgfältig gehandhabten Indikationsstellung zur stationären Aufnahme, die an den Kliniken dieser Untersuchung üblich ist. Kinder, die nach einem Unfall Zeichen einer, wenn auch nur geringen, cerebralen Beteiligung zeigen, sollen nach übereinstimmenden Ansicht vieler Autoren einige Tage stationär beobachtet werden, um jedes Risiko auszuschließen. Diese Aufgabe kann den Angehörigen in der Regel nicht übertragen werden.

Eine andere Ursache für das starke Überwiegen leichter Fälle im stationären Patientengut könnte in der grundsätzlich größeren Aufgeklärtheit von Eltern aus urbanem Milieu liegen, die ihre Kinder auch bei geringfügigen Verletzungen vergleichsweise eher in die Klinik bringen als Landbewohner.

Die Bedeutung leichter Hirntraumen ist noch umstritten und die Kenntnisse darüber sind lückenhaft. Verschiedene Autoren warnen jedoch vor einer zu optimistischen Pauschalbeurteilung (BUES u. SCHMIDT, 7; PIA, 62). Nach leichten Hirntraumen wurden - besonders auf psychiatrischem Gebiet - Störungen beobachtet (psycho-motorische Hyperkinese, Wesensänderung, Hirnleistungsschwäche), die für die Betroffenen erhebliche Nachteile in ihrer weiteren Entwicklung brachten (DILLON u. LEOPOLD, 11; LAUX u. WENDLAND, 47; OTTO, 60). In Anbetracht der Latenzzeit, nach der diese Störungen auftreten können (BLAU, 2), besagt der am Entlassungstag erhobene Befund prognostisch wenig.

Auch LAUX u. BUES (46) heben die Bedeutung leichter Hirntraumen ausdrücklich hervor, indem sie darauf hinweisen, daß die absolute Mehrzahl der festzustellenden psychischen Spätfolgen nach leichten Initialbildern gesehen wurde. Bezieht man die von diesen Untersuchern gefundenen 11.5 % an bleibenden psychischen Schäden nach leichten Hirnverletzungen auf das Zahlenmaterial dieser Arbeit, so ergibt sich die unerwartet hohe Anzahl von über 50 Kindern pro Jahr, bei denen mit bleibenden post-traumatischen psychischen Veränderungen gerechnet werden kann.

#### 5.2.4.2 Mittelschwere und schwere Schädel-Hirn-Traumen (Gr. I-IV) einschließlich intracranielle Hämatome (Gr. V und VI)

Die Untersuchung dieser Fälle beruht auf Befunden der posttraumatischen Frühphase und des beginnenden Remissionsstadiums bis zur Entlassung aus der stationären Behandlung.

Auf Grund der vorliegenden Informationen im Einzelfall eine prognostische Beurteilung zu treffen, ist kaum möglich. Pauschal lassen sich jedoch aus der Initialsymptomatik und dem Tempo der Remission pathologischer Befunde in gewissen Grenzen Aussagen über die zu erwartenden Restschäden machen.

Die neurologische, psychopathologische und hirnelektrische Restsymptomatik in den Gruppen mit unterschiedlich langer Bewußtlosigkeit und in den Gruppen mit intracraniellen Hämatomen 3 Wochen nach Trauma wurde untersucht:

##### - Gruppe I (Bwl bis 1 Std und/oder Bwtr bis 4 Tage)

In dieser Gruppe konnte eine rasche Remission aller klinischen Befunde beobachtet werden. 3 Wochen nach dem Trauma waren nur noch bei 15 % der Kinder (3 Fälle) neurologische Restsymptome nachweisbar.

Psychopathologische Befunde lagen ebenfalls noch in 15 % der Fälle vor.

##### - Gruppe II (Bwl 1-24 Stunden)

Auch hier zeigte sich eine befriedigend schnelle Rückbildung der klinischen Symptomatik. Neurologische Restsymptomatik bestand jedoch noch in 30 % der Fälle. Psychopathologische Symptome zeigten noch 20 % der Kinder.

- Gruppe III (Bwl 1-7 Tage)

Schwerwiegender sind dagegen die Befunde bei Kindern mit einer Bwl von über 24-stündiger Dauer. Von diesen Kindern hatten nach 3 Wochen noch 73 % neurologische und 63.6 % psychopathologische Befunde.

- Gruppe IV (Bwl über 7 Tage)

Kinder mit einer Bewußtlosigkeit über 7 Tage zeigten die schlechteste Erholungstendenz. Zum Vergleichszeitpunkt hatten alle Kinder (100 %) noch schwerste neurologische und psychische Störungen.

- Gruppen V und VI (epidurale und subdurale Hämatome)

Neurologische Restsymptome waren 3 Wochen nach dem Trauma noch bei 53.8 % der Kinder mit intracraniellen Hämatomen nachweisbar, psychopathologische Befunde bei 46.2 %.

Damit liegt das Remissionstempo in diesen Gruppen bei einem Vergleich mit den Fällen ohne raumfordernde Blutungen zwischen den Gruppen II und III. Das gilt jedoch nur für eine Gesamtbetrachtung. Separiert man innerhalb der Gruppe mit intracraniellen Hämatomen die Kinder mit nur kurzdauernder Bewußtlosigkeit, so fällt bei ihnen eine rasche komplette Rückbildung der anfänglichen pathologischen Befunde auf. Das trifft für 7 Fälle (54 %) zu. Kinder, die trotz frühzeitiger operativer Druckentlastung länger als einen Tag bewußtlos blieben (6 Fälle = 47 %), erholten sich langsamer und ähnelten im Verlauf den Gruppen IV und V.

Wie hoch ist die Zahl der Kinder, bei denen mit bleibenden Restschäden gerechnet werden muß?

LANGE-COSACK u. TEPFER (44) fanden bei der Nachuntersuchung von Kindern (2-11 Jahre nach dem Trauma) mit einer posttraumatischen Bwl von 1-24 Std. in 23.5 % der Fälle psychische und in 23.5 % der Fälle neurologische Restschäden. Bei Kindern mit einer Bwl von 1-7 Tagen stieg dieser Anteil auf 41.6 bzw. 91.7 %. Bei Kindern mit einer Bwl über 7 Tage waren es sogar 93 bzw. 100 %.

Benutzt man diese Zahlen als Anhaltspunkt für zu erwartende Dauerschäden bei den Verletzten unserer Untersuchung, dann ergibt sich eine Anzahl von mindestens 15 Kindern, bei denen bleibende behandlungsbedürftige Folgen auf psychischem und/oder neurologischem Gebiet anzunehmen sind. Diese Zahl umfaßt jedoch nur die Kinder mit 'augenfälligen' Restschäden. Ungleich höher ist jedoch die Zahl der Kinder anzusetzen, die nach einem - zumeist leichten - Hirntrauma psychische Restschäden davontragen, die bei routinemäßigem Hinsehen nicht immer erkannt werden, die mit speziell auf dieses Problem zugeschnittenen psychometrischen Untersuchungsmethoden erfaßt werden könnten.

Die rechtzeitige Erkennung dieser Störungen ist für die weitere Entwicklung der Betroffenen von gravierender Bedeutung.

Geht man davon aus, daß nach leichten Schädel-Hirn-Traumen psychische Restschäden in ca. 10 % der Fälle zu erwarten sind, so bedeutet das für eine Stadt wie München jährlich weitere 50 Kinder, die diagnostisch erfaßt und in der Folge einer spezifischen Therapie zugeführt werden müssen.

### 5.2.5 Electroencephalographische Befunde

Elektroencephalogramme wurden mit Ausnahme von 2 Säuglingen bei allen Kindern der Gruppen I-VI mindestens zweimal, meist jedoch mehrmals abgeleitet. Die EEG Registrierung diente der Verlaufsbeobachtung während des stationären Aufenthaltes. In der Akutdiagnostik spielte sie keine Rolle. Allgemein wird dem EEG für die Differentialdiagnose akuter intracranieller Prozesse (raumfordernde Blutung/Hirnödem) nur geringe Bedeutung beigemessen (PIA, 62).

Keines der in der Initialphase registrierten EEG's war altersentsprechend. Unter den pathologischen Befunden dominierten mittelschwere und schwere Allgemeinveränderungen mit einem Anteil von 48 %. Von nächstgroßer Bedeutung waren Herdbefunde kombiniert mit Allgemeinveränderungen in 38 % der Fälle. Isolierte Herdbefunde ohne Allgemeinveränderungen fanden sich bei 14 %. Krampfpotentiale wurden nur in 1 Fall registriert.

Die Befunde bestätigten die von vielen Untersuchern gemachte Beobachtung, daß posttraumatische EEG-Veränderungen bei Kindern besonders stark ausgeprägt sind und sich nur langsam zurückbilden (KIENE u. KOLZ, 37; LANGE-COSACK u. TEPFER, 44; STEINMANN u. TÖNNIS, 75, 76).

Die Präsenz der pathologischen Befunde war in den einzelnen Gruppen unterschiedlich lang. EEG Veränderungen von nur kurzer Dauer (unter 4 Tage) wurden überhaupt nicht beobachtet.

In den Gruppen mit einer BwI bis zu 24 Stunden (Gr. I und II) hatten sich die pathologischen EEG Befunde bis 3 Wochen nach dem Trauma in 83.3 % der Fälle normalisiert. In Gruppe III bei Kindern mit einer posttraumatischen

Bwl von 1-7 Tagen sank dieser Prozentsatz auf 27.3 %. In Gruppe IV (Bwl über 7 Tage) zeigte zu diesem Zeitpunkt noch keines der EEG's Normalisierungstendenzen. Gleiche Verhältnisse wie in Gruppe IV fanden sich in den Gruppen mit intracraniellen Hämatomen (V und VI).

LIE (50) und SILVERMANN (71) fanden eine gute Übereinstimmung zwischen EEG Veränderungen und Schweregrad des klinischen Bildes.

Auch LANGE-COSACK u. TEPFER (44) konnten in ihrer klinischen und elektroencephalographischen Längsschnittuntersuchung an 240 Fällen nachweisen, daß zwischen Schweregrad des Initialsyndroms und dem Tempo und der Vollständigkeit der Rückbildung von EEG Veränderungen deutliche Parallelen bestehen. Nach leichten Hirntraumen erfolgte die Normalisierung des EEG's in wenigen Tagen. Nach mittelschweren Hirntraumen (Bwl bis 24 Stunden) fanden die Untersucherinnen bereits einen ungünstigeren Verlauf: nach 1 Monat hatten sich nur 33 % der EEG's normalisiert, nach 1 Jahr etwa 54 %. Nach schweren Hirntraumen (Bwl 1-7 Tage oder länger) blieb das EEG bis zum Ende der Beobachtungszeit (2-11 Jahre) mit einer Ausnahme in allen Fällen pathologisch. Ein Drittel dieser Patienten erkrankte an einer anifesten Epilepsie.

Die Autorinnen bewerten das EEG als besonders sensiblen Indikator zum Nachweis posttraumatischer Restschäden und zur Erkennung von Komplikationen, insbesondere des subklinischen Stadiums einer Epilepsie.

## 6. SCHLUSSFOLGERUNGEN

In München erleiden jährlich ca. 650 Kinder ein Schädel-Hirn-Trauma, das eine stationäre Behandlung notwendig macht. 15 Kinder behalten gravierende Restschäden, weitere 50 Kinder haben latente Restschäden. Diese Zahlen zeigen die Relevanz des untersuchten Themas und rechtfertigen die Forderung nach optimalen diagnostischen und therapeutischen Maßnahmen, vor allem weil es sich in der Mehrzahl um Fälle handelt, die nicht von vornherein hoffnungslos sind.

Im einzelnen ergeben sich folgende Forderungen für eine optimale Versorgung:

- Der Dokumentation der klinischen Symptomatik muß eine einheitliche Terminologie zugrunde gelegt werden, damit eine einwandfreie Klassifizierung der Fälle (eventuell auch retrospektiv) möglich ist. Das ist die Voraussetzung dafür, daß nicht nur die offensichtlich behandlungsbedürftigen, sondern auch die latent geschädigten Kinder frühzeitig erfaßt und einer fachspezifischen Behandlung zugeführt werden. Es muß vermieden werden, daß Kinder durch eine ungenügende Diagnosestellung Nachteile erfahren, die ihr weiteres Leben entscheidend beeinflussen können.

- Routinemäßige Fachkonsilarien erscheinen notwendig. Der erstbehandelnde Krankenhausarzt, in der Regel der Chirurg, ist mit der Betreuung eines Schädel-Hirn-Traumas, welches einen breiten Problemkomplex aufwirft, überfordert. Besonders die psychische Komponente des Krankheitsbildes wird oft vernachlässigt oder mißdeutet.

- Für fachspezifische Rehabilitationsmaßnahmen in der Spätphase muß verstärkt Sorge getragen werden. Die be-

troffenen Kinder dürfen nicht in Sonderschulen abgescho-  
ben werden, die den spezifischen Schäden nach Schädel-  
Hirn-Trauma nicht gerecht werden können. Bei der jähr-  
lich anfallenden großen Zahl von Geschädigten erscheinen  
spezielle Einrichtungen erforderlich.

## 7. ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Arbeit wurden die Krankengeschichten von 641 Kindern bis zum vollendeten 14. Lebensjahr ausgewertet, die im Jahr 1973 wegen eines Schädel-Hirn-Traumas stationär in Münchener Kliniken aufgenommen wurden.

Das Ausgangsmaterial umfaßte Schädel-Hirn-Traumen (STH) aller Schweregrade. Nach eingangs definierten Einteilungskriterien, denen die Dauer der posttraumatischen Bewußtseinsstörung zu Grunde lag, wurde eine Einteilung des Patientengutes in Schweregrade vorgenommen. Danach ergab sich eine Gruppierung in 573 leichte SHT, 30 mittelschwere SHT und 28 schwere SHT, darunter 13 Kinder mit intracraniellen Hämatomen, die gesondert besprochen wurden. 10 Fälle verliefen tödlich.

Epidemiologische Daten und unfallbegünstigende Faktoren wurden analysiert. 63.3 % der Kinder mit mittelschweren und schweren Hirntraumen verunglückten im Straßenverkehr, 29.4 % bei Stürzen, 7.4 % durch sonstige Unfallmechanismen (Schußverletzungen u.a.). Besonders betroffen waren Kinder im Vorschulalter und Kinder der Schuljahrgänge 1-3 (6-9 Jährige). Bei den Verkehrsunfällen im speziellen war in der Präpubertät nochmals eine Unfallhäufung zu sehen. Sichere cerebrale Vorschäden bestanden bei 5 % der Kinder, Verdacht darauf bestand bei weiteren 6.9 %.

Bei 58 mittelschweren und schweren Fällen wurde auf Grund klinischer Befunde und Zusatzuntersuchungen in der posttraumatischen Frühphase bis zur Entlassung aus dem Krankenhaus Ausmaß und Rückbildungstendenz neurologischer, vegetativer und elektroencephalographischer Störungen untersucht.

Die Fälle mit posttraumatischer Bewußtlosigkeit (Bwl) bis 24 Stunden (Gr. I und II, mittelschwere SHT) unterschieden sich von den Fällen mit posttraumatischer Bwl von über 1-tägiger Dauer (Gr. III und IV, schwere SHT) durch die reichhaltigere psychopathologische Symptomatik, die größere Häufigkeit schwerwiegender vegetativer und neurologischer Störungen und deren langsames Rückbildungstempo. In den Gruppen mit intracraniellen Hämatomen (Gruppen V und VI) fanden sich entsprechend der Dauer der posttraumatischen Bwl analoge Verhältnisse.

Auf Grund der vorliegenden Daten und unter Einbeziehung der Untersuchungsergebnisse anderer Autoren wurde versucht, ein Ausblick auf die zu erwartenden Dauerschäden zu geben. Danach muß in einer Stadt wie München jährlich mit mindestens 15 Kindern gerechnet werden, die behandlungsbedürftige Dauerschäden psychischer oder neurologischer Art in der Folge eines Schädel-Hirn-Traumas aufweisen. Bei weiteren 50 Kindern sind latente Restschäden zu erwarten.

Um eine optimale Versorgung von Kindern mit Schädel-Hirn-Trauma - in der Früh- sowie in der Spätphase - zu gewährleisten, sollten folgende Voraussetzungen geschaffen werden:

- Festlegung einer einheitlichen Terminologie und Benutzung eines einfachen Reiz-Antwort-Schemas bei der Befunderhebung.
- Intensivere Nutzung von Fachkonsilien, insbesondere auf dem Gebiet der Psychologie.
- Beschreiten neuer Wege bei der Spätrehabilitation.

## 8. LITERATURVERZEICHNIS

- (1) BECKMAN, F.:  
Head injuries in children.  
Ann. Surg. 87, 335 (1928).
- (2) BLAU, A.:  
Ober Wesensveränderung als Folge von Kopfver-  
letzungen bei Kindern.  
Arch. Neurol. Psychopath. 35, 723 (1936).
- (3) BÜCKER, F.:  
Eine Methode zur genauen Erfassung von Bewußt-  
seinsstörungen und Durchgangssyndromen.  
Schweiz. Arch. Neurol. Psychiat. 88, 332 (1961).
- (4) BRINK, J.D., GARRET, A.L., HALE, W.R., WOO-SAM, J.,  
NICKEL, V.N.:  
Recovery of motor and intellectual function in  
children sustaining severe head injuries.  
Develop. Med. Child Neurol. 12, 565 (1970).
- (5) BORKLE DE LA CAMP, H.:  
Zur Beobachtung, Beurteilung und Wiedereinglie-  
derung Schädel-Hirn-Verletzter.  
Dtsch. med. J. 11, 8 (1960).
- (6) BUES, E.:  
Längsschnittuntersuchungen und Klassifizierung  
gedeckter Hirntraumen.  
Acta neurochir. 12, 702 (1965).
- (7) BUES, E., SCHMIDT, H.:  
Neurologisches Bild der frischen gedeckten  
traumatischen Hirnschäden.  
Bruns' Beitr. Klin. Chir. 203, 265 (1961).
- (8) BURKINSHAW, J.:  
Head injuries in children. Observations on  
their incidence and causes with an enquiry into  
the value of routine skull x-rays.  
Arch. Dis. Child. 35, 205 (1960).

- (9) COURJON, J.:  
L'Electroencéphalographie dans le controle des traumatismes crâniens récents.  
In: Traumatologie crânienne. Par Werthheimer et J. Delcotes. Paris: Masson & Cie. (1961).
- (10) v. CRAMON, D., BRINKMANN, R., SCHULZ, H.:  
Entwicklung eines Meßinstrumentes zur Bestimmung der Aufmerksamkeit bei Patienten mit cerebralen Läsionen und Funktionsstörungen.  
J. Neurol. 208, 241 (1975).
- (11) DILLON, H., LEOPOLD, R.L.:  
Children and the post concussion syndrom.  
J. Amer. Med. Ass. 86, 175 (1961).
- (12) DRÖMER, H., LIENIG, L.:  
Ein Beitrag zum kindlichen Schädelbruch.  
Zbl. Chir. 94, 1210 (1969).
- (13) ELMER, R.F. and C.E. BOYLAN:  
Illinois Med. J. 62, 455 (1932):  
zit. n. LAUX, W. und E. BUES (1960).
- (14) ENGLISH, T.C.:  
Lancet 1, 485 (1904):  
zit. n. AHRER, E. und K. KLOSS (1962).
- (15) ERMICH, St.:  
Polski przegl. chir. 16, 555 (1937)  
zit. n. LAUX, W. und BUES, E. (1960).
- (16) FABIAN, A.A., BENDER, L.:  
Head injury in children predisposing factors.  
Amer. J. Orthopsychiat. 17, 68 (1974).
- (17) FAHY, T.J., IRVING, M.H., MILLAC, P.:  
Severe head injuries. A six year follow-up.  
Lancet II, 475 (1967).
- (18) FAUST, F.:  
Ober Dauerschäden nach Hirntrauma bei Kindern und Jugendlichen.  
Allg. Z. Psychiat. 108, 72 (1938).

- (19) FITZHUGH, K.B. and FITZHUGH, L.C.:  
Effects of early and later onset of cerebral dysfunction upon psychological test performance.  
Percept. mot. Skills, 20, 1099 (1965).
- (20) FROWEIN, R.A.:  
Behandlung der Schockfolgen im akuten Stadium schwerer Schädelhirnverletzungen.  
Mschr. Unfallheilk. 62, 111 (1960).
- (21) FROWEIN, R.A.:  
Beurteilung und Behandlung der Störungen lebenswichtiger Funktionen im akuten Stadium schwerer Schädelhirnverletzungen.  
Acta neurochir. Suppl 9, 4 (1961).
- (22) FROWEIN, R.A., AUF DER HAAR, K., TEERHAAG, D., KINZEL, W., WIEK, H.H.:  
Arbeitsfähigkeit und Abbausyndrome nach Hirntraumen mit langdauernder Bewußtlosigkeit.  
Mschr. Unfallheilk. 71, 233 (1968).
- (23) GXECKE, R.:  
Der Unfall im Kindesalter.  
Schriftenreihe a. d. Geb. d. öff. Gesundheitswesens, H. 115, Stuttgart: Thieme (1962).
- (24) GXECKE, R.:  
Die Unfallgefährdung der Kinder und Jugendlichen im Straßenverkehr.  
Mschr. Kinderheilk. 116, 481 (1968).
- (25) GEMEINHARDT, D.:  
Ursachen und Folgen von Schädelhirnverletzungen bei Kindern.  
Erlangen: Diss. med. (1971).
- (26) GRÜN, M.:  
Behandlungsergebnisse und Prognose schwerer Schädel-Hirnverletzungen bei Kindern und Jugendlichen.  
Inaug. Diss. Köln (1966).

- (27) GROB, M.:  
Über Schädelfrakturen im Kindesalter.  
Arch. Klin. Chir. 202, 207 (1941).
- (28) HARRIS, P.:  
Head injuries in childhood.  
Arch. dis. childh. 32, 488 (1957).
- (29) HEBB, D.L.:  
The organization of behavior.  
New York: Wiley, 1949.
- (30) HENDRICK, E.B., HAARWOOD-NASH, D.C.F. HUDSON,  
A.R.:  
Head injuries in children: a survey of 4465  
consecutive cases at the Hospital for Sick  
Children, Toronto, Canada.  
Clinical Neurosurgery (Proceedings of the Con-  
gress of Neurological Surgeons, 1963) Jr.,  
Vol. 11, Ch. 6, 46-65. Baltimore: Williams &  
Wilkins Co.
- (31) HIPSLEY, P.L.:  
Med. J. Australia 1, 5 (1925):  
zit. nach LAUX, W. und E. BUES (1960).
- (32) HJERN, B. und NYLANDER, J.:  
Late prognosis of severe head injuries in  
childhood.  
Arch. Dis. Childh. 37, 113 (1962).
- (33) INGRAHAM, F.D., MATSON, D.D.:  
Neurosurgery of infancy and childhood.  
Ch.C. Thomas, Springfield Ill. (1954).
- (34) JENNETT, W.B.:  
Epilepsy after blunt head injuries.  
London: W. Heinemann Med. Books Ltd. 1962.
- (35) JENSEN, H.-P. und GEISLER, E.:  
Hirnverletzungen im Kindesalter und ihre Fol-  
gen.  
Dtsch. med. Forsch. 2, 82 (1964).

- (36) KIENE, S.:  
Spätresultate nach Schädel-Hirntraumen verschiedener klinischer Schweregrade im Kindesalter.  
Hefte zur Unfallheilkunde 111, 285 (1972).
- (37) KIENE, S. und KOLZ, J.:  
Das Schädelhirntrauma im Kindesalter.  
Leipzig: Joh. Ambr. Barth 1968.
- (38) KLEINPETER, U.:  
Störungen der psycho-somatischen Entwicklung nach Schädelhirntraumen im Kindesalter.  
Heft 41 d. Sammlung zwangloser Abhandlungen auf dem Gebiet d. Psych. u. Neurol., Jena: VEB Gustav Fischer 1971.
- (39) KLINGLER, M.:  
Das Schädelhirntrauma. Leitfaden der Diagnostik und Therapie. 2. Aufl.  
Stuttgart: Thieme (1968).
- (40) KOSSAKOWSKI, J.:  
Beobachtungen aus dem Gebiete der Verletzungen des Kopfes bei Kindern.  
Ref. in Zbl. ges. Neurol. Psychiat. 87, 672 (1938).
- (41) KREBS, H. und MLETZKO, J.:  
Schwere Schädeltraumen bei Kindern.  
Langenbecks Arch. klin. Chir. 300, 588 (1962).
- (42) KRUPINSKI, M.:  
Schädel und Hirnverletzungen bei Kindern.  
Ref. in: Zbl. ges. Neurol. Psychiat. 88, 111 (1937).
- (43) LANGE-COSACK, H. und NEVERMANN, G.:  
Zur Frage der sozialen Rehabilitation hirnverletzter Kinder und Jugendlicher.  
Dtsch. Nervenhk. 178, 199-223 (1958).
- (44) LANGE-COSACK, H. und TEPFER, G.:  
Das Hirntrauma im Kindes- und Jugendalter.  
Berlin-Heidelberg: Springer 1973.

- (45) LANGE-COSACK, H., SCHLESENER, H.-J., RIEBEL, U.:  
Prognose psychopathologischer Symptome nach schweren Hirntraumen.  
Vortrag auf dem Kongreß des Gesamtverbandes Deutscher Nervenärzte in Wiesbaden 15. - 18. Oktober 1972.
- (46) LAUX, W. und BUES, E.:  
Auslesefreie Längsschnittuntersuchungen nach traumatischen Hirnschädigungen im Kindesalter.  
Med. Klin. 51, 2273 u. 52, 2309 (1960).
- (47) LAUX, W. und WENDLAND, K.L.:  
Ober psychische Folgen der Hirntraumen im Kindesalter.  
Med. Sachverständige 57, 197 (1961).
- (48) LENARD, H.G.:  
EEG-Veränderungen bei frischen Schädel-Hirn-Traumen im Kindesalter.  
Münch. med. Wschr. 107, 1820 (1965).
- (49) LERIQUE-KOECHLIN, A., THEYSSONNIERE DE GRAMONT, N.:  
Etude EEG des traumatismes crâniens chez l'enfant.  
Rev. neurol. 94, 859 (1956).
- (50) LIE, T.S.:  
Schädel-Hirntrauma und EEG im Kindesalter.  
Zbl. Chir. 35, 2458 (1967).
- (51) LISHMAN, W.A.:  
Brain damage in relation to psychiatric disability.  
Brit. J. Psychiat. 114, 373 (1968).
- (52) LOMBARD, P.:  
Sequelles des traumes cranio - cerebraux de l'enfance.  
Ref. in: Zbl. ges. Neurol. Psychiat. 88, 111 (1938).

- (53) LUXEY, Cl., MORON, P., ARBUS, L., LAZORTHES, Y.:  
Les sêquelles neuro-psychiques des traumatis-  
mes craniens de l'enfant.  
Presse Medicale 77, 579 (1969).
- (54) MC KISSOCK, W., TAYLOR, J.C., BLOMM, W.H., TILL,  
K.:  
Extradural Haematoma. Observations on 125  
cases.  
Lancet II, 167 (1960).
- (55) MEALY, J.:  
J. Pediatric head injuries.  
Springfield, Ill.: Charles C. Thomas 1969.
- (56) MORSELLI, F.:  
iorn. Psychiatr. Clin. (1928).  
zit. n. LAUX u. BUES (1960).
- (57) MUMMENTHALER, M.:  
Komatöse Zustände.  
Praxis 36, 1259 (1970).
- (58) NEUGEBAUER, W.:  
Über das Schicksal hirnverletzter Kinder.  
Z. Kinderheilk. 82, 93 (1959).
- (59) NEUGEBAUER, W.:  
Krampfgeschehen bei Hirnverletzungen im Kin-  
des und Jugendalter.  
Medizinische 6, 210 (1957).
- (60) OTTO, U.:  
The postconcussion syndrome in children.  
Acta paedopsychiat., 27, 6 (1960).
- (61) PAMPUS, I.:  
Die psychopathologischen Veränderungen bei ju-  
gendlichen und erwachsenen Hirnverletzten und  
der zeitliche Verlauf ihrer Rückbildung.  
Beschäftigungstherapie u. Rehabilitation 2, 13  
(1974).

- (62) PIA, H.W.:  
Ober Hirnverletzungen bei Kindern und ihre  
akuten Komplikationen.  
Münch. med. Wschr. 108, 760 (1966).
- (63) PROBST, H.:  
Ober psychische Folgen des Schädelbruchs im  
Kindesalter.  
Inaug. Diss. Zürich, 1949.
- (64) PUYN, U.:  
Psychologische Probleme des unfallgeschädigten  
Kindes.  
Rehabilitation 14, 230 (1975) Stuttgart: Thie-  
me.
- (65) REHWALD, E.:  
Das Hirntrauma. Beiträge zur Behandlung, Be-  
gutachtung und Betreuung von Hirnverletzten.  
G. Thieme, Stuttgart (1956).
- (66) RICKHAM, P.P.:  
Accidents in childhood.  
Acta paedopsych. (Basel) 29, 294 (1962).
- (67) RIGGENBACH, O.:  
Traumatismes cérébraux et leur séquelles chez  
les enfants.  
Z. Kinderpsychiat. 13, 33 (1946/47).
- (68) ROOS, W.:  
Ursachen und Häufigkeit des Schädelhirntraumas  
im Kindesalter.  
Nervenarzt 41, 178 (1970).
- (69) ROWBOTHAM, G.F., MACIVER, I.N., DICKSON, J.,  
BOUSFIELD, M.E.:  
Analysis of 1400 cases of acute injury to the  
head.  
Brit. med. J. 1, 726 (1954).
- (70) RUMMLER, W.:  
Ober Kinderunfälle. I. Allgemeine statistische  
Gesichtspunkte. II. Die Epidemiologie des Kin-  
derunfalls.  
Arztl. Jugendkunde, 55, 101 und 107 (1964).

- (71) SILVERMAN, D.:  
Electroencephalographic study of acute head injury in children.  
15. annual Meeting of the American Electroencephalographic Society (1961).  
Neurology 12, 273 (1962).
- (72) SCHMULERSKI, E.:  
Das Schädel-Hirntrauma im Kindesalter.  
Z. Unfallmed. Berufskrankh. 50, 5 (1957).
- (73) SCHUSTER, U.:  
Schädeltraumen im Kindesalter.  
Inaug.-Diss., München (1966).
- (74) STEINDL, H.:  
Offene Hirnverletzungen bei Kindern und deren Behandlung.  
Dtsch. Z. Chir. 219 (1929).
- (75) STEINMANN, H.W., TÖNNIS, W.:  
Das EEG bei frischen gedeckten Hirnschädigungen.  
Dtsch. Z. Nervenheilk. 165, 22 (1951).
- (76) STEINMANN, H.W., TÖNNIS, W.:  
Elektroencephalographische Längsschnittuntersuchungen bei frischen gedeckten Hirnschädigungen.  
Zbl. Neurochir. 11, 65 (1951).
- (77) STÜWSAND, D. und BUES, E.:  
Frühanfälle und ihre Verläufe im Kindesalter.  
Z. Neurol. 198, 201 (1970).
- (78) THELEN, D.:  
Die Behandlungsergebnisse und Prognose schwerer Schädelhirnverletzungen im Erwachsenenalter.  
Inaug. Diss. Köln 1962.
- (79) TÖNNIS, W., LOEW, F.:  
Beobachtungen an frischen gedeckten Hirnschädigungen.  
Arch. Klin. Chir. 264, 368 (1950).

- (80) TÖNNIS, W., FROWEIN, R.A., EULER, K.H., KRENKEL, W., GRÜN, M.:  
Hirn- und Nervenverletzungen bei Kindern und Jugendlichen.  
Langenbecks Arch. klin. Chir. 304, 563 (1963).
- (81) UNTERHARNSCHIED, F.:  
Die gedeckten Schäden des Gehirns.  
Monograph. a. d. Gesamtgeb. d. Neurol. u. Psych., H. 103 Berlin-Göttingen-Heidelberg:  
Springer (1963).
- (82) WAKELEY, C.P.G.:  
Practitioner 122, 75 (1931):  
zit. n. LAUX, W. und E. BUES (1960).
- (83) WALKER, A.E.:  
Post-traumatic epilepsy.  
In: Acute Injuries of the head, their diagnosis, treatment, complications and sequels. Ed. 4. Ch. 15, 486-509. Baltimore: Williams & Wilkins Co. 1964.
- (84) WERTHEIMER, P., DESCOTES, J.:  
Traumatologie crânienne.  
Paris: Masson & Cie. 1961.
- (85) WIECK, H.H.:  
Das posttraumatische Durchgangssyndrom.  
Landarzt 34, 565 (1958).
- (86) WIECK, H.H.:  
Lehrbuch der Psychiatrie.  
Stuttgart: Schattauer 1967.
- (87) WIECK, H.H., BÜCKER, F.:  
Besondere klinische Erscheinungen des Durchgangssyndroms.  
Med. Welt 20 (1963).
- (88) WOO-SAM, J., ZIMMERMAN, I.L., BRINK, J.D., UYEHARA, K., MILLER, A.R.:  
Socio-economic status and post-trauma intelligence in children with severe head injuries.  
Psychological Reports, 27, 147 (1970).

(89) ZAORSKI, J. und W. LAZYNSKA:

Beobachtungen über Spätergebnisse von Kopfver-  
letzungen bei Kindern.

Pol. przegl. chir. 16, 567 (1937).

Ref. in: Zbl. ges. Neurol. Psychiat. 87, 673  
(1938).

## LEBENS LAUF

Eva Maria Berglar

geboren am 6. Februar 1948 in Iserlohn

Eltern: Franz und Gertrud Berglar, geb. Höbrink

- |                   |                                                                                                                                      |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1954-58           | Besuch der Volksschule in Iserlohn                                                                                                   |
| 1958-66           | Besuch des Neusprachlichen Mädchengymnasiums<br>in Iserlohn mit Abitur im November 1966                                              |
| 1967-72           | Studium der Tiermedizin an der Universität<br>München mit Staatsexamen im April 1972 und<br>nachfolgender Approbation als Tierärztin |
| 1972-75           | Studium der Humanmedizin an der Universität<br>München mit Staatsexamen im Dezember 1975                                             |
| Mai 76-<br>Sep 77 | Medizinalassistentenzeit<br>Approbation als Ärztin                                                                                   |
| seit<br>Dez 77    | Facharztausbildung in der Fachrichtung<br>Frauenheilkunde am Städt.Krankenhaus<br>München Schwabing                                  |





